



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



ALBERVAN JOSÉ SOUZA SANTANA

**ESTUDO DA GESTÃO DE ESTOQUE NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS**

**Aracaju – SE
2010.1**

ALBERVAN JOSÉ SOUZA SANTANA

**ESTUDO DA GESTÃO DE ESTOQUE NA CADEIA DE
SUPRIMENTOS**

**Relatório apresentado ao Departamento de
Engenharia de Produção da FANESE, como
requisito parcial para obtenção do grau de bacharel
em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Esp. Douglas de Moura Andrade

Coord. Curso: Prof. Dr. Jefferson Arlen Freitas

**Aracaju – SE
2010.1**

FICHA CATALOGRÁFICA

Santana. Albervan José Souza

Estudo da gestão de estoque na cadeia de suprimentos /
Albervan José Souza Santana. – 2010.

66f.: il.

Monografia (graduação) – Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe, 2010.

1. Gestão de Estoque. 2. Política de Estoque. 3. Tecnologia
da Informação. 4. Custo de Estoque. Título

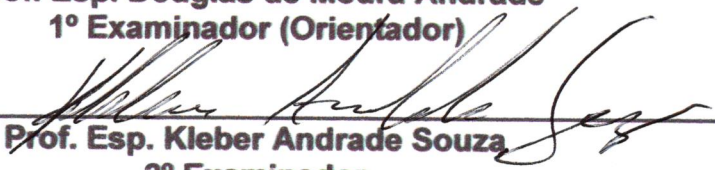
CDU 65.012.34(813.7)

ALBERVAN JOSÉ SOUZA SANTANA

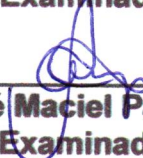
ESTUDO DA GESTÃO DE ESTOQUE NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2010.1.

Prof. Esp. Douglas de Moura Andrade
1º Examinador (Orientador)



Prof. Esp. Kleber Andrade Souza
2º Examinador



Prof. Esp. André Maciel Passos Gabillaud
3º Examinador

Aprovado com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2010.

**“A mente que se abre a uma nova
idéia jamais voltará ao seu tamanho
original.”**

Autor: Albert Einstein

AGRADECIMENTO

Agradeço em primeiro lugar, a Deus pela vida, pela presença nos momentos de felicidade e de provação, pela força e coragem para transpor as barreiras colocadas.

Às pessoas mais importantes na minha vida, a minha mãe Gilvania Souza Santana, meu pai José Alberto Araujo Santana e minha irmã Paulianny Souza Santana, a quem tanto amo, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e me dando amor incondicionalmente e não deixando faltar nada, tanto na minha vida acadêmica quanto na vida pessoal.

A todos os meus familiares e amigos que sempre estiveram ao meu lado.

Ao meu orientador, professor Douglas de Moura Andrade, pelo apoio e dedicação.

Aos professores que contribuíram para o meu crescimento intelectual e social durante estes cinco anos de trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta como título Estudo da Gestão de Estoque na Cadeia de Suprimentos. Com as empresas a cada dia buscando melhorar seu gerenciamento e reduzir ao máximo seus custos, o assunto aqui abordado gera interesse como objeto de estudo. Esta pesquisa teve o objetivo de realizar um estudo da gestão de estoque na cadeia de suprimentos, e, como objetivos específicos, analisar as principais políticas de gestão de estoque, verificar níveis de satisfação no atendimento ao cliente, pesquisar as principais tecnologias da informação aplicada à logística e também identificar os custos da gestão de estoque. Os objetivos da pesquisa foram exploratórios neste estudo, o objeto dessa pesquisa foi bibliográfico. Os principais resultados dessa pesquisa foram os benefícios gerados quando trabalha-se na gestão de estoque com uma política bem definida. A mesma permite a criação de ações específicas para cada tipo de cliente através de sua segmentação organizacional, a minimização dos custos de estoque, quando são analisados os pontos ótimos de ressuprimento, as quantidades a serem pedidas, bem como o avanço das tecnologias voltadas a logística como a RFID. A integração desses fatores gera grande satisfação aos clientes e um retorno maximizado do capital investido.

Palavras-chave: Gestão de Estoque. Política de Estoque. Tecnologia da Informação. Custos de Estoque.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividades da Cadeia de Suprimentos	14
Figura 2 – Padrões de Demanda.....	17
Figura 3 – Ponto de ressuprimento com e sem incerteza	20
Figura 4 – Decisão de quando comprar	21
Figura 5 – Quantidade do lote econômico de compra.....	22
Figura 6 – Curva ABC	24
Figura 7 – Etapas para segmentação	27
Figura 8 – Elementos que agregam valor	28
Figura 9 – Níveis de Funcionalidade	31
Figura 10 – Processamento de pedido.....	33
Figura 11 – Exemplos de Códigos de Barras	35
Figura 12 – Comunicação via satélite	36
Figura 13 – Exemplo de etiqueta RFID	37
Figura 14 – Funcionamento da RFID	37
Figura 15 – Leitores de RFID.....	37
Figura 16 – Custos de armazenagem	45
Figura 17 – Ponto de ressuprimento empresa X.....	49
Figura 18 - Ponto de ressuprimento empresa Y.....	50
Figura 19 – Curva ABC	52
Figura 20 – Segmentação de Clientes.....	54
Figura 21 – Leitor Código de Barras e Leitor RFID	56
Figura 22 – Uso da RFID na Indústria.....	57
Figura 23 – Uso da RFID no Centro de Distribuição	57
Figura 24 – Uso da RFID no Varejo.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atributos de serviço ao cliente	26
Quadro 2 – Características de clientes com alto e baixo custo de servir.....	29
Quadro 3 – Classificação dos Custos Logísticos quanto à finalidade da informação.....	38
Quadro 4 – Características dos principais modos de transporte	42
Quadro 5 – Modais utilizados no Brasil	59
Quadro 6 – Situação das Rodovias Federais	59
Quadro 7 – Custos de Armazém.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ponto de Ressuprimento das empresas X e Y.....	49
Tabela 2 – Dados para cálculo do LEC	50
Tabela 3 – Custo dos produtos em grau de importância	52

SUMÁRIO

RESUMO	
LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE TABELAS.....	
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Objetivos.....	13
1.1.1. Objetivo geral	13
1.1.2. Objetivos específicos	13
1.2. Justificativa	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1. Cadeia de Suprimentos	14
2.2. Gestão de Estoque.....	15
2.2.1. Previsões	16
2.2.1.1. métodos de previsão	16
2.2.2. Política de estoque	18
2.2.2.1. tipos de estoque.....	19
2.2.2.2. ponto de ressuprimento	20
2.2.2.3. lote econômico de compra.....	21
2.2.2.4. inventário.....	22
2.2.2.5. classificação ABC.....	23
2.2.2.6. classificação XYZ.....	24
2.2.2.7. giro de estoque e acurácia	25
2.3. Serviço ao Cliente	25
2.3.1. Fatores do serviço ao cliente.....	26
2.3.2. Segmentação.....	26
2.3.3. Rentabilidade de cliente e nível de serviço	28
2.4. Tecnologia da Informação.....	30
2.4.1. Funcionalidade da informação	30
2.4.2. Processamento de pedidos.....	32
2.4.3. Ferramentas tecnológicas.....	33
2.5. Custos Logísticos	38
2.5.1. Custos transporte	41
2.5.1.1. modais	42
2.5.2. Custo armazenagem	43
3. METODOLOGIA.....	47
3.1. Método	47
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	48
4.1. Política	48

4.2. Cliente	53
4.3. Tecnologia da Informação.....	55
4.4. Custos.....	58
4.4.1. Transporte	58
4.4.2. Armazenagem.....	60
4.5. Integração.....	62
5. CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIA.....	65

na década de 30, pela Toyota nas décadas de 40 a 70 e finalmente na experiência do Consórcio Modular da VW nos anos 90. Essas e outras mudanças geraram o que entende-se hoje por gerenciamento da cadeia de suprimento.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Realizar um estudo da gestão de estoque na cadeia de suprimentos.

1.1.2. Objetivos específicos

- Analisar as principais políticas de gestão de estoque;
- Verificar serviço de atendimento ao cliente;
- Pesquisar as principais tecnologias da informação aplicada à logística;
- Identificar os principais custos da gestão de estoque.

1.2. Justificativa

As empresas, a cada dia, buscam melhorar seu gerenciamento e reduzir ao máximo seus custos. Essas alterações são realizadas de forma a não perder a qualidade de seus produtos ou serviços e sim para que a mesma aumente com tais mudanças. Com esse pensamento muitos profissionais realizam diversas experiências e estudos em busca das melhores formas para alcançar resultados cada vez melhores. Essa constante busca por melhorias geram várias proposições e ferramentas específicas ou gerais para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Uma vez que há diversos preceitos que abordam o mesmo foco, torna o assunto, aqui abordado, interessante para ser objeto de estudo.

No meio acadêmico e profissional existem teorias com algumas diferenças sobre a gestão do estoque na cadeia de suprimentos. O trabalho aqui apresentado trará as principais visões dos estudiosos sobre o assunto, e o mesmo contribuirá para o meio científico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a revisão da literatura utilizada para embasar o estudo realizado sobre a gestão de estoque na cadeia de suprimentos. O primeiro tópico aborda a visão geral da cadeia de suprimento, enquanto que os itens seguintes aprofundam-se na gestão do estoque no tocante ao gerenciamento da cadeia de suprimentos.

2.1. Cadeia de Suprimentos

“A Logística/Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, [...]”. (BALLOU, 2006, p. 29). Quando fala-se “cadeia” vem logo à mente algo que tem elos, coisas que acontecem em sequência, e é justamente isso que existe no gerenciamento da cadeia de suprimentos, atividades que dependem umas das outras, trabalhando de forma sequencial.

Os elos da cadeia de suprimentos, até algum tempo, não eram tratados de forma integrada e sim de forma fragmentada, como pode-se ver na Figura 1.

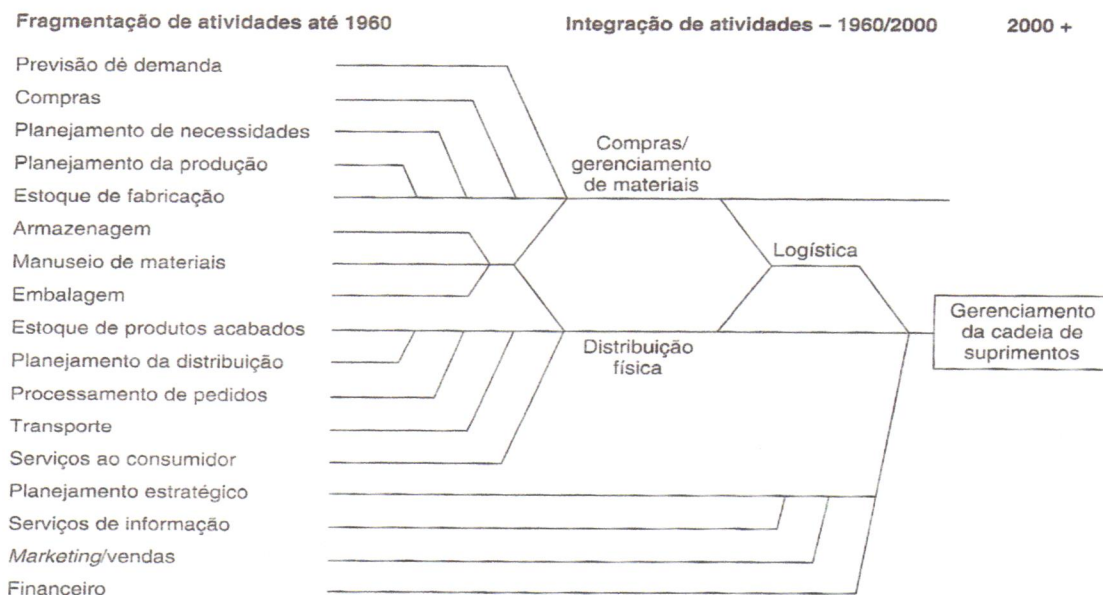


Figura 1 – Atividades da Cadeia de Suprimentos

Fonte: BALLOU, Ronald H. 2006, p. 30 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.

“A logística é singular: nunca pára! Está ocorrendo em todo o mundo, 24 horas por dia, sete dias por semana, durante 52 semanas por ano. [...]” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 19). Entende-se então o quanto é complexo e importante à integração dos “elos” da cadeia de suprimentos.

“A logística trata da criação de valor – valor para os clientes e fornecedores da empresa [...]” (BALLOU, 2006, p.33), para Bowersox e Closs (2009, p. 23) “a logística de uma empresa é um esforço integrado com o objetivo de ajudar a criar valor para o cliente pelo menor custo total possível.”. Pode-se entender que a cadeia de suprimentos só consegue agregar valor ao produto ou serviço, se eles chegarem ao local e tempo que os clientes desejam. Por esse motivo é tão importante que as engrenagens do sistema logístico estejam bem alinhadas, pois se um dos dois objetivos não for alcançado, trará prejuízo ao invés de valor.

As atividades a serem gerenciadas que compõem a logística empresarial variam de acordo com as empresas, dependendo, entre outros fatores, da estrutura organizacional, das diferentes conceituações dos respectivos gerentes sobre o que constitui a cadeia de suprimentos nesse negócio. (BALLOU, 2006, p. 31)

Segundo Ballou (2006), as expectativas do serviço logístico ao cliente estão aumentando. Isso acontece devido à existência de ferramentas que agilizam o processamento do pedido. Tais fatores são: a internet, procedimentos operacionais *Just-in-time*²(JIT) e continuada reposição dos estoques.

Entende-se então que um dos principais motivos da cadeia de suprimentos é o de agregar valor ao produto ou serviço. O acréscimo desse valor ocorre quando o cliente tem suas necessidades atendidas.

2.2. Gestão de Estoque

O propósito deste tópico é mostrar algumas informações, como previsões e política de estoque, que são necessárias para auxiliar na gestão do estoque dentro da cadeia de suprimento/logística.

² O JIT segundo Guimarães (2009) é a metodologia que busca o atendimento das necessidades dos clientes no menor prazo possível, garantido qualidade e trabalhando com o mínimo de estoque.

2.2.1. Previsões

“Previsões são projeções de valores ou quantidades que provavelmente serão produzidas, vendidas e expedidas. [...] podem ser elaboradas por item, por cliente ou por grupos de itens e de clientes.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 207), para Ballou (2006, p. 242) “A previsão dos níveis de demanda é vital para a empresa como um todo, à medida que proporciona a entrada básica para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais, [...]”.

Entende-se então que uma boa previsão é fundamental para a empresa, pois ela torna seu planejamento bem mais eficiente, possibilitando atender melhor as necessidades dos seus clientes. Em contra partida, caso haja uma previsão errônea seu planejamento sairá errado e, conseqüentemente, seus objetivos podem não ter sucesso.

De acordo com Ballou (2006), a natureza da demanda pode ser altamente diferenciada, isso vai depender de como a empresa opera. A demanda pode ser dependente e independente.

“A demanda dependente caracteriza-se por uma sequência interligada de atividades de compra e de produção.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 208), demanda independente para Ballou (2006) é a previsão gerada por vários clientes, sendo que a maioria faz compras individuais. A Figura 2 mostra alguns padrões de demandas aleatórias. O Gráfico “a” representa a demanda de uma empresa, onde não há tendências nem elementos sazonais. Já o gráfico “c” contém tanto uma tendência crescente como elementos sazonais. O gráfico “b” representa a demanda de uma empresa com uma tendência crescente, mas que por sua vez não existe elementos sazonais.

2.2.1.1. métodos de previsão

A previsão pode ser feita por vários métodos, esses métodos são divididos em três categorias:

Existem os Métodos Qualitativos, Métodos Causais e as Projeções Históricas.

“Métodos qualitativos são aqueles que recorrem a julgamento, intuição, pesquisa ou técnicas comparativas a fim de produzir estimativas quantitativas sobre o futuro.” (BALLOU, 2006, p. 245), segundo Bowersox e Closs (2009) essa técnica

baseia-se bastante na experiência e no conhecimento especializado. Tal técnica é ideal quando se têm poucos dados históricos.

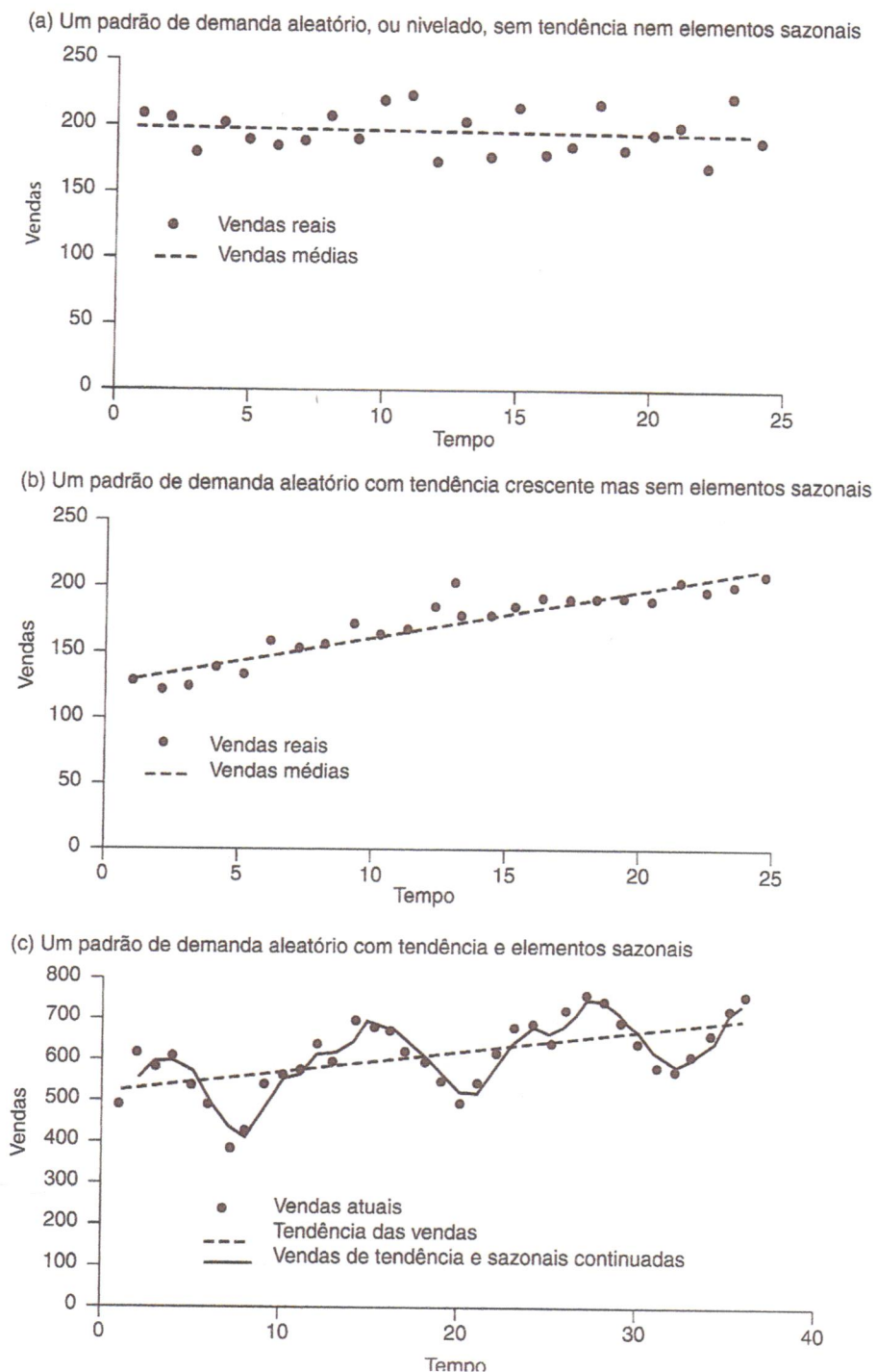


Figura 2 – Padrões de Demanda

Fonte: BALLOU, Ronald H. 2006, p. 30 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.

As técnicas de projeção histórica para Bowersox e Closs (2009) são baseadas em dados históricos de vendas representativas de relação e tendência estável.

A premissa básica é que o padrão de tempo futuro será uma repetição do passado, pelo menos na maioria das vezes. A natureza quantitativa das séries de tempo incentiva o uso de modelos matemáticos e estatísticos como principais fontes de precisão. A exatidão que se pode alcançar para períodos de tempo de menos de seis meses é em geral muito boa. (BALLOU, 2006, p. 245)

Pode-se concluir que a previsão, por essa técnica, traz bons resultados, a curto prazo, uma vez que baseia-se em fatos ocorridos e que na maioria das vezes tais acontecimentos tende a se repetir.

“A premissa básica em que se assentam os métodos causais de previsão sustenta que o nível da variável de previsão é derivado do nível de outras variáveis relacionadas.” (BALLOU, 2006, p. 248). Para exemplificar pode-se usar o exemplo de Bowersox e Closs (2009), a venda de café em um estádio de futebol deriva do grau de temperatura, ou seja, quanto mais a temperatura cai mais aumenta a venda de café nos estádios. Neste caso específico foi utilizada a equação da regressão, segundo Bruni (2007) a análise de regressão fornece uma função matemática que descreve a relação entre duas ou mais variáveis. Tal regressão pode ser usada para estimar ou prever valores futuros de uma variável, com base em valores conhecidos ou supostos, mas há vários métodos³ disponíveis.

2.2.2. Política de estoque

De acordo com Bowersox e Closs (2009), “a política de estoque consiste em normas sobre o que comprar ou produzir, quando atirar e quais as quantidades.”.

“As empresas devem estabelecer e implementar políticas de estoques com base em considerações de natureza estratégica e isto requer o desenvolvimento de todo um processo gerencial.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 254), o mesmo autor caracteriza ainda gerenciamento de estoque como sendo um processo integrado onde são obedecidas políticas da empresa e da cadeia de valor em relação ao estoque.

³ Há alguns métodos disponíveis em Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial, Ballou, 2006.

Há considerações a respeito da existência ou não dos estoques. A existência do estoque segundo Ballou (2006) tem dois motivos: melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos. Como pode não ter sistemas operacionais projetados para atender as necessidades imediatas dos clientes, o estoque torna-se uma arma muito eficiente no fator disponibilidade. Ainda segundo o mesmo autor, a redução de custo ocorre devido à diminuição no custo de alguma atividade do canal logístico, justificando assim o custo de manutenção do estoque.

A escolha por não existir estoque pode ser justificada por “[...] a maior parte dos custos de manutenção de estoque é o custo de oportunidade [...]” (BALLOU, 2006, p. 273), entende-se que o custo de oportunidade é o quanto se deixa de ganhar se o capital investido no estoque fosse investido em outra coisa.

2.2.2.1. tipos de estoque

O estoque pode ser dividido em tipos, de acordo com Ballou (2006) são cinco os tipos de estoque, em trânsito, por especulação, regular, segurança e morto. Já Bowersox e Closs (2009) divide o estoque em quatro, médio, básico, segurança e estoque em trânsito.

Pode-se então definir os tipos de estoques da seguinte forma:

Estoque em Trânsito é o estoque que encontra-se percorrendo o canal logístico até chegar ao seu destino final.

O Estoque de Segurança serve para assegurar que em caso de acontecimentos imprevisto ao longo do canal logístico o impacto seja menos significativo.

Já o Estoque Básico/Regular é o estoque necessário para atender a demanda média entre os reabastecimentos.

O Médio é composto pelos estoques em trânsito, segurança e básico/regular.

O Estoque de Especulação é utilizado mais pelo setor financeiro na especulação junto ao mercado. Exemplos: Ouro, prata, cobre e etc.

Por fim, o Estoque Morto é o estoque que no caminho pelo canal de suprimento venha a se tornar obsoleto, perdido ou roubado.

2.2.2.2. ponto de ressuprimento

De acordo com Bowersox e Closs (2009), o ponto de ressuprimento pode ser expresso em unidades ou em dias, esse modelo indica quando o trabalho de ressuprimento deve ser iniciado.

A fórmula básica de ressuprimento é

$$PR = D \times T$$

PR = ponto de ressuprimento

D = demanda diária média

T = tempo médio do ciclo de atividades

Essa constitui a abordagem mais adequada quando tanto a demanda como o período do ciclo de atividades são conhecidos. Quando há incertezas, quer quanto à demanda, quer quanto à duração do ciclo de atividades, faz-se necessária a formação de estoque regulador usualmente chamado de estoque de segurança. [...] Quando o estoque regulador é necessário em vista de condições de incerteza, a fórmula do ponto de ressuprimento é $PR = D \times T + ES$. (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 235).

ES = estoque regulador

Entende-se então que a fórmula utilizada para saber quando pedir varia da certeza que se tem da demanda e da duração do ciclo. O gráfico "a" da Figura 3 mostra como se comporta um estoque quando há certezas nos dados, Mundo Ideal, utilizados para calcular o ponto de ressuprimento, já o "b" representa o comportamento do estoque quando existe incerteza nos dados utilizados, o mesmo faz referência ao Estoque de Segurança. A Figura 4 representa graficamente como se comporta o estoque quando a demanda e os ciclos são conhecidos.

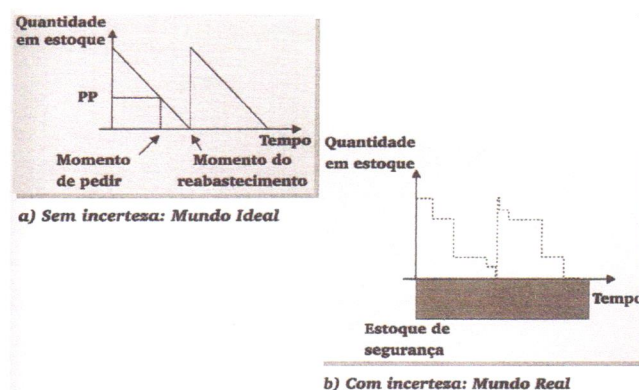


Figura 3 – Ponto de ressuprimento com e sem incerteza

Fonte: FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. 2006, p. 179. Logística Empresarial.

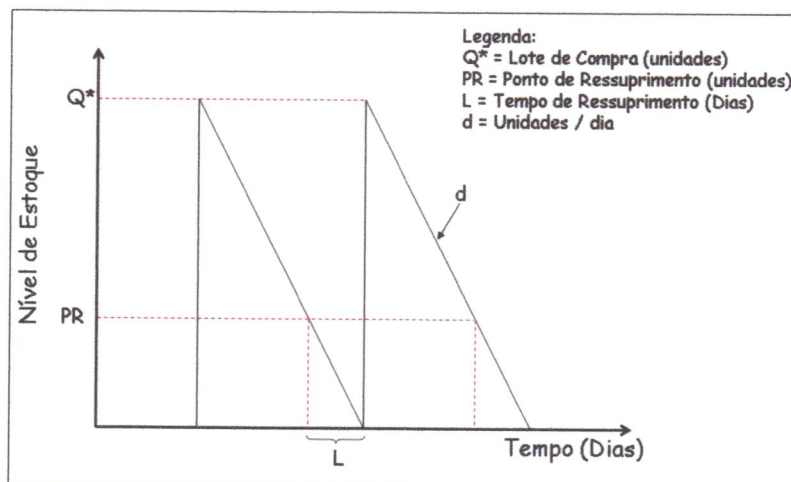


Figura 4 – Decisão de quando comprar

Fonte: ANDRADE, Douglas de Moura. 2009a p. 06. Material Didático sobre Gestão de Estoque

2.2.2.3. lote econômico de compra

“O lote econômico de compra – LEC é a quantidade do pedido de ressuprimento que minimiza a soma do custo de manutenção de estoques e de emissão e colocação de pedidos” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 236).

De acordo com Fleury (2006), a fórmula do LEC calcula o tamanho ótimo do lote a partir do *trade-off*⁴ entre os custos de manter estoque e o custo de processar o pedido (transporte, avaliação de crédito, *setup*⁵ de equipamento etc.).

No entender de Ballou (2006) à medida que o tamanho do pedido para reposição varia de tamanho, um custo aumenta enquanto o outro diminui. Pode ser matematicamente demonstrado que uma quantidade ótima de pedido (LEC) existe sempre que os dois custos estão em equilíbrio. Com isso pode-se definir a fórmula do lote econômico de compra.

$$LEC = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_iU}}$$

C_0 = custo de pedir

C_i = custo anual de manutenção do estoque

D = volume anual de vendas, em unidades

U = custo por unidade

⁴ Trade-off é uma expressão que define uma situação em que há conflito de escolha.

⁵ Setup é um termo usado para expressar que um determinado equipamento ou serviço está sendo preparado para utilização.

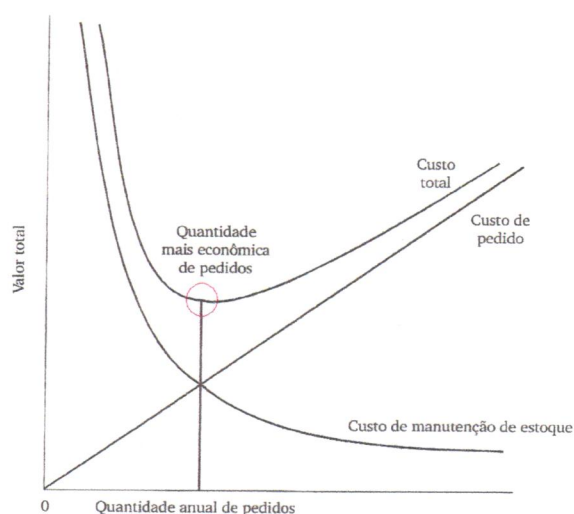


Figura 5 – Quantidade do lote econômico de compra
 Fonte: BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. 2009, p. 236. Logística Empresarial

A Figura 5 mostra onde está localizado o ponto mais econômico de comprar utilizando o LEC.

2.2.2.4. inventário

Segundo Martins (2005) o inventário consiste na contagem física dos itens de estoque. As maneiras mais utilizadas para se inventariar o estoque são periódica e rotativa. O inventário periódico consiste em escolher a quantidade de vezes em que uma força tarefa será utilizada para contar o estoque, já a rotativa é realizado durante todo o exercício fiscal.

Com isso é necessário saber então o quantitativo de mão-de-obra que será necessário para realizar o trabalho. Segundo Andrade (2009a) a maneira utilizada para decidir o número de pessoas é a seguinte:

$$\text{Unidades a serem contadas} = \frac{\text{Quantidade de itens diferentes}}{\text{Número de unidades de cada item}} \times \text{Número de unidades de cada item}$$

$$\text{Tempo necessário para a Contagem} = \frac{\text{Unidades a serem contadas}}{\text{Quantidade de unds. Contadas / minuto}}$$

$$N = \frac{\text{Tempo necessário para a contagem}}{\text{Tempo disponível por pessoa}}$$

2.2.2.5. classificação ABC

“Importante instrumento de controle e gerenciamento de estoque, possibilitando a divisão dos itens em categorias – A, B e C – em função da representatividade de cada um em relação aos investimentos feitos em estoques” (ANDRADE, 2009a, p. 35).

O objetivo da classificação ABC segundo Andrade (2009a) é “dar ao administrador condições para “separar o essencial do trivial”, permite tratamentos diferenciados para cada item ou grupo de materiais”, já Bowersox e Closs (2009) traz como objetivo dessa classificação identificar e aperfeiçoar esforços de gerenciamento de estoques.

Então entende-se que a classificação ABC contribui de forma relevante no gerenciamento do estoque, tornando possível diferenciar a contribuição que cada produto oferece à empresa, assim é possível criar políticas diferenciadas para cada classe de produtos.

“Produtos de alto volume ou rotação alta são geralmente classificados na categoria “A”. Produtos de volumes ou rotação moderados são classificados na categoria “B” e produtos de baixo volume ou rotação baixa são classificados categoria “C”. (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 267)

Segundo Ballou (2006), os 20% mais bem classificados podem ser chamados de itens “A”, os 30% seguintes item “B”, e os restantes de itens “C”. E para Andrade (2009a), “A” são os itens que contribuem com o maior valor de investimento sobre o total acumulado, “C” é constituída dos itens de maior quantidade e menor valor unitário e representam o menor valor percentual sobre o total e o “B” são os intermediários entre a classe “A” e “C”.

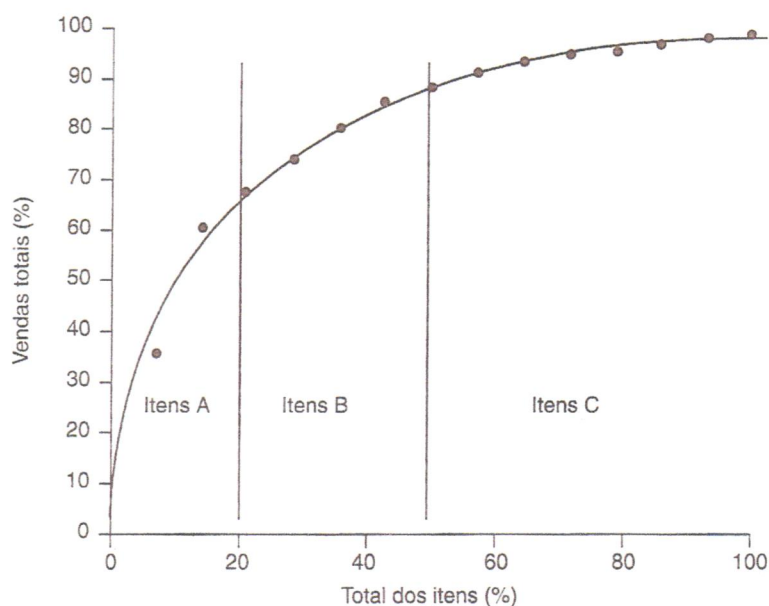


Figura 6 – Curva ABC

Fonte: BALLOU, Ronald H. 2006, p. 78 Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.

A Figura 6 mostra como se comportam os itens depois de classificados, nesse gráfico percebe-se o quanto os itens “A” contribuem no montante das vendas em relação aos outros produtos.

2.2.2.6. classificação XYZ

“A Classificação XYZ tem como critério o grau de criticalidade ou imprescindibilidade do material no desempenho das atividades realizadas.” (LOURENÇO, 2007, p. 16). Já para Andrade (2009a) esta classificação leva em conta a imprescindibilidade ou ainda o grau de dificuldade de se obter o material.

Sendo assim para poder avaliar em qual classe o produto está, precisa-se responder as seguintes perguntas:

O material é imprescindível? Pode ser adquirido com facilidade? Existem equivalentes? O material ou seu equivalente podem ser encontrados facilmente?

Com essas perguntas respondidas pode-se classifica-los das seguintes formas.

[...] São itens de máxima criticalidade, imprescindíveis, não podem ser substituídos por outros equivalentes, em tempo hábil para evitar transtornos, portanto são classificados como Classe Z. Os itens Classe Y apresentam grau de criticalidade médio ou intermediário entre os imprescindíveis e os de baixa criticalidade. Embora sejam vitais para a realização das atividades, estes podem ser substituídos por outros com relativa facilidade. Os demais itens, Classe X, são os materiais que sua falta não acarreta em paralisações, nem riscos à

segurança pessoal, ambiental e patrimonial. (LOURENÇO, 2007, p. 16)

Segundo Andrade (2009a), a ruptura dos itens Z acarreta na paralisação das atividades essenciais colocando em risco o ambiente, pessoas e o patrimônio. Os itens X, por sua vez, são aqueles que em falta não trás riscos, já itens Y são também imprescindíveis para as atividades da organização, entretanto podem ser facilmente substituídos no curto prazo.

2.2.2.7. giro de estoque e acurácia

Segundo Andrade (2009a) o giro de estoque mede quantas vezes, por unidade tempo, o estoque se renovou ou girou.

$$\text{Giro de Estoques} = \frac{\text{Valor Consumido no período}}{\text{Valor do Estoque médio no período}}$$

A acurácia indica em percentagem do estoque virtual em relação ao estoque físico.

$$\text{Acurácia do Controle em \%} = \frac{\text{Número de itens corretos}}{\text{Número total de itens}} \times 100$$

2.3. Serviço ao Cliente

“Na ótica da logística, serviço ao cliente é o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos”. (BALLOU, 2006, p. 93), para Fleury (2006) e Andrade (2009b) todos os esforços logísticos realizados é o nível de serviço ao cliente.

O serviço ao cliente é cada vez mais valorizado [...], pois apenas bons produtos e bons preços não são suficientes para atender às exigências de uma transação comercial. [...], a rapidez na entrega, a disponibilidade de produto, o bom atendimento, a ausência de avarias, entre vários outros itens de serviço criam valor ao reduzir os custos para o cliente e/ou aumentar sua vantagem competitiva. (ANDRADE, 2009b, p. 04)

Entende-se então que o cliente não está buscando principalmente preços, e sim serviço que diminuam ao máximo seus custos, mas que isso seja feito sem que seus produtos percam a qualidade.

A pergunta-chave é: Quem é o cliente? Do ponto de vista da logística, o cliente é a entidade à porta de qualquer destino de entrega. Destinos típicos vão desde a residência do consumidor, as empresas varejistas e atacadistas até os locais de recebimento das fábricas e os depósitos das empresas. [...] Em várias outras situações, o cliente é uma instalação diferente da mesma empresa ou um parceiro comercial situado em alguma outra parte na cadeia de suprimentos. (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 63)

Pode-se entender que cliente para logística é o responsável pelo recebimento do produto ou serviço, que pode ser uma pessoa como empresas, fábricas e até mesmo um setor da própria empresa.

2.3.1. Fatores do serviço ao cliente

Segundo Bowersox e Closs (2009) existem três fatores fundamentais do serviço ao cliente: disponibilidade, desempenho e confiabilidade.

“A disponibilidade é a capacidade de ter o produto em estoque no momento em que ele é desejado pelo cliente. [...] Um aspecto importante da disponibilidade é a política de estoque de segurança da empresa.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 71).

A medida do desempenho é estabelecida por meio de quatro fatores: velocidade, consistência, flexibilidade e recuperação. “A velocidade do ciclo de atividades é medida pelo tempo decorrido desde o momento em que um pedido é colocado até a chegada da remessa ao cliente.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 75)

Segundo Bowersox e Closs (2009) competência é a capacidade da empresa executar seus serviços dentro do prazo de entrega esperado de maneira consistente. A flexibilidade é a disposição que a empresa tem em atender requerimentos extraordinários de seus clientes. Quando refere-se à falha e recuperação o importante é conseguir prevê-las para que possam ser criados planos que consigam estabilizar o processo novamente.

2.3.2. Segmentação

“Segmentar significa dividir. A segmentação de mercado trata da **subdivisão dos clientes** (e potenciais clientes) em grupos distintos.” (ANDRADE, 2009b, p. 17, grifo do autor).

Para Andrade (2009b) existem alguns atributos de serviço ao cliente, são eles:

Quadro 1 – Atributos de serviço ao cliente

Atributos
Consistência do prazo de entrega;
Pedidos complementares supridos;
Entregas de emergência quando necessárias;
Auxílio na não-disponibilidade;

Aviso do recebimento do pedido / Follow-up;
 Coordenação entre produção, distribuição e marketing;
 Qualidade da embalagem interna para o manuseio e exposição na loja;
 Qualidade da embalagem de transporte;
 Datas e validade legíveis nos recipientes;
 Revisões regulares da gama de produtos;
 Consultas sobre o desenvolvimento de novos produtos;
 Exatidão das faturas;
 Ofertas de prazos de crédito;
 Paletização bem feita.

Fonte: Autor

Com os atributos listados segundo Fleury (2006) é necessário então saber as opiniões dos seus clientes em relação às perspectivas dos serviços, atribuindo notas a esses serviços. Em mãos dessas informações é feito o agrupamento das expectativas semelhantes, e por fim, agrupar de acordo com as características organizacionais (faturamento, localização e etc.). Tal procedimento pode ser visto na Figura 7. “Esse procedimento é necessário para que a segmentação por expectativas torne-se operacionalmente viável [...]”, (FLEURY, 2006, p. 62).

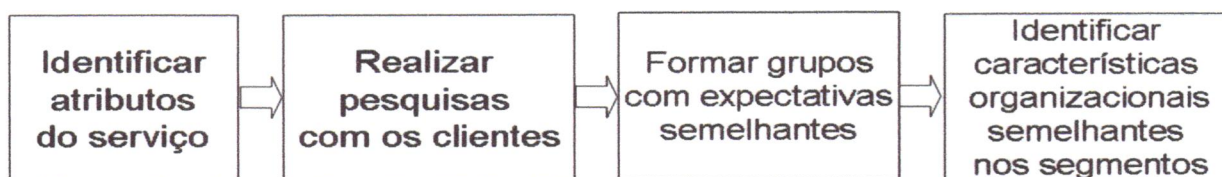


Figura 7 – Etapas para segmentação

Fonte: ANDRADE, Douglas de Moura. 2009b p. 06. Material Didático sobre Ciclo de pedido e nível de serviço.

“Erros na etapa de decisão sobre segmentos poderão levar a empresa a uma má alocação de recursos, ofertando serviços poucos valorizados [...]” (FLEURY, 2006, p. 62). Para Andrade (2009b), alguns dos problemas na identificação de segmentos é a pesquisa de campo mal feita, erros nas análises de dados e inexistência de segmentos viáveis, entretanto a principal dificuldade é o gerenciamento das políticas diferenciadas.

Entende-se que é de suma importância que os dados sejam analisados cuidadosamente, pois se algum dado for mal interpretado causará prejuízos que

difícilmente possam ser recuperados, sem esquecer a necessidade de um bom gerenciamento das políticas elaboradas para cada segmento.

2.3.3. Rentabilidade de cliente e nível de serviço

O aumento dos custos logísticos e a redução dos custos de fabricação fizeram com que, em termos percentuais, os primeiros passassem a ter uma participação muito maior nos custos totais. Em outras palavras, isso significa dizer que o produto tornou-se mais barato, mas o custo do serviço associado ao produto ficou mais caro. (FLEURY, 2006, p. 66)

Conclui-se então o quanto é importante saber o custo gerado pelos serviços logísticos, daí verificar se os mesmos estão agregando valor ao produto e rentabilidade. Há alguns elementos que agregam valor como: embalagem, serviço de entrega, dicas para os clientes e etc. Alguns desses elementos podem ser visto na Figura 8.

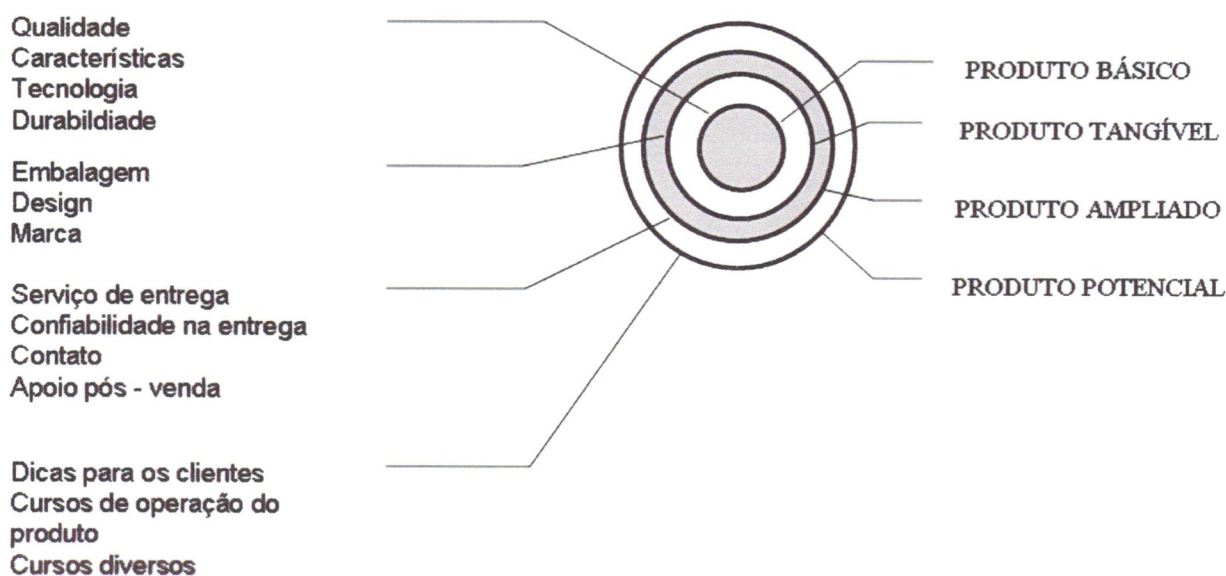


Figura 8 – Elementos que agregam valor

Fonte: ANDRADE, Douglas de Moura. 2009b p. 13. Material Didático sobre Ciclo de pedido e nível de serviço.

Segundo Fleury (2006) há duas questões que a contabilidade convencional tem dificuldade em responder: o custo de servir e quais são os clientes rentáveis. A segunda dificuldade se origina quando se contabiliza todos os custos, e tem que alocá-los para quem deve pagar.

Segundo Andrade (2009b) quando consegue-se responder as perguntas a seguir, consegue-se verificar qual a rentabilidade da empresa.

Quanto tempo do pessoal de vendas o cliente requer? Quem trata diretamente com o cliente, um especialista ou um vendedor menos graduado? Qual é a frequência das entregas a esse cliente?

No Quadro 2 estão algumas características de clientes com alto e baixo custo de servir.

Quadro 2 – Características de clientes com alto e baixo custo de servir

Cientes com alto custo de servir	Cientes com baixo custo de servir
Pedem produtos personalizados	Pedem produtos padronizados
Pedem quantidades pequenas	Pedem grandes quantidades
Chegada imprevisível de pedidos	Chegada dos pedidos é previsível
Entrega personalizada	Entrega padronizada
Mudam constantemente as condições da entrega	Não mudam as condições das entregas
Muitos pedidos, processamento manual, muito papel	Utilizam EDI
Exigem apoio prévio às vendas (visita de vendedores, técnicos, <i>merchandising</i>)	Pouco ou nenhum apoio prévio às vendas (preços e pedidos padrões)
Exigem serviço pós-venda	Nenhum serviço pós-venda
Exige que a empresa mantenha estoques para eles	Abastecimento contínuo
Pagam com atraso	Pagam pontualmente

Fonte: FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. 2006, p. 72. Logística Empresarial.

Quando a rentabilidade de cada cliente ou grupo é analisada gera alguns benefícios para a empresa em termos estratégicos. De acordo com Fleury (2006) e Andrade (2009b) pode-se ter as seguintes oportunidades:

Atender melhor aos clientes existentes que são altamente rentáveis; Conhecer o custo de serviço ao cliente e então poder cobrar pelo nível de serviço proporcionado; Oferecer descontos, se necessário, nas operações com clientes aos quais é possível servir com custos reduzidos; Tentar atrair clientes que proporcionam grandes lucros para os concorrentes e Negociar relações ganha-ganha entre fornecedores e compradores.

No entanto, quando o cliente não é rentável, o que se deve fazer? Para Andrade (2009b) primeiro tem que responder a dois questionamentos antes. Há algum indício de que pode-se aumentar as margem ou reduzir o nível de serviço a eles proporcionado? Necessita-se deles por uma questão de volume, mesmo que

sua margem de contribuição seja baixa? Caso as resposta sejam todas negativas, não há outra alternativa se não deixa-los.

Segundo Fleury (2006) há três possíveis razões para um fornecedor ainda manter clientes não rentáveis.

Os clientes relativamente novos, pois a empresa pode ter gasto muito para atraí-los e é possível que estejam provando novo fornecedor, de modo que isso esteja acontecendo para testar o fornecendo, clientes que dão prestígio, uma vez que a publicidade pode ser boa para atrair novos clientes e os clientes que proporcionam o aprendizado, já que leva-se em conta a oportunidade de aprender novas técnicas e ferramentas.

Pode-se concluir então que nem sempre a falta de retorno financeiro de determinado cliente é suficiente para eliminá-lo, pois o retorno que o mesmo pode trazer a empresa recompensará todos os custos gerados.

2.4. Tecnologia da Informação

Segundo Bowersox e Closs (2009) o fluxo de informações foram muitas vezes deixado de lado porque não era visto como importante para os clientes, até mesmo porque a velocidade da troca de informações era limitada uma vez que se trabalhava com papel.

O avanço da Tecnologia da Informação (TI) nos últimos anos vem permitindo às empresas executar operações que antes eram inimagináveis. Atualmente, existem vários exemplos de empresas que utilizam a TI para obter redução de custos e/ou gerar vantagem competitiva. (FLEURY, 2006, p. 285)

Portanto entende-se que o pensamento que existia sobre informação mudou com o passar do tempo. Algo que não era tratado com muita relevância é tratado de maneira totalmente diferente, pois foi descoberto que a velocidade na informação trás benefícios para a empresa, tanto na redução de custo como na agregação de valor ao produto.

2.4.1. Funcionalidade da informação

A funcionalidade tanto para Bowersox e Closs (2009) como para Fleury (2006) é dividida em quatro níveis, como mostra a Figura 9.

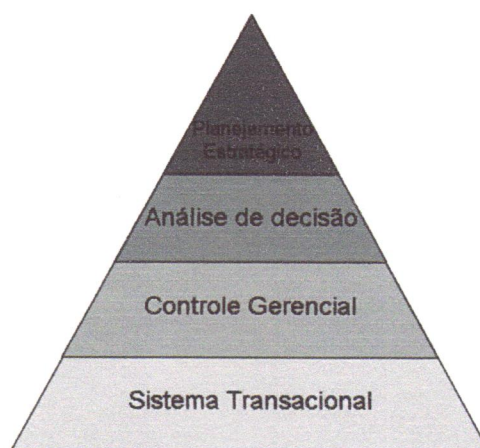


Figura 9 – Níveis de Funcionalidade

Fonte: FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. 2006, p. 288. Logística Empresarial.

O sistema transacional “é a base para as operações logísticas e fonte para atividades de planejamento e coordenação.” (FLEURY, 2006, p. 288) para Bowersox e Closs (2009) o sistema transacional é caracterizado por regras formais, comunicações interfuncionais, um grande volume de transações e um foco operacional nas atividades do dia-a-dia, e durante todo o processo o *status* do pedido deve estar disponível para o cliente.

O controle gerencial para Bowersox e Closs (2009) concentra-se na avaliação de desempenho e na elaboração de relatórios. Fleury (2006) acredita que este nível permite que se utilizem as informações disponíveis no sistema transacional para o gerenciamento das atividades logísticas. Por conseguinte é necessário que exista a mensuração de desempenho, que segundo Fleury (2006) são indicadores financeiros, de produtividade, de qualidade e de serviço ao cliente. “A mensuração de desempenho é necessária para dar *feedback*⁶ à gerência de informações sobre o serviço e a utilização de recursos [...] que visa avaliar o desempenho passado e identificar alternativas.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 177).

“O terceiro nível, análise de decisão, enfatiza o uso da informação no processo de tomada de decisão para auxiliar os executivos a identificar, avaliar e comparar alternativas logísticas táticas e estratégicas.” (BOWERSOX; CLOSS,

⁶ Feedback – resposta, parecer.

2009, p 177), segundo Fleury (2006) esta funcionalidade caracteriza-se pelo uso de *software* para apoiar justamente essas decisões com maior nível de complexidade.

“O nível final, planejamento estratégico, concentra-se em informações destinadas a desenvolver e aperfeiçoar a estratégia logística.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 178), segundo Fleury (2006), com frequência, as decisões tomadas são extensões do nível de apoio à decisão, embora sejam mais abstratas, menos estruturadas e com foco no longo prazo. Entende-se então que esse nível tem como pilar para as suas decisões o nível de análise a decisão.

Portanto pode-se concluir que os quatro níveis são interdependentes, ou seja, o sucesso ou o fracasso de um nível pode afetar todos os níveis, gerando um efeito dominó.

2.4.2. Processamento de pedidos

A atividade de troca de informação para ser iniciada deve partir de um ponto inicial, sendo assim, considera-se como ponto de partida os pedidos que são realizados pelos clientes.

Para Bowersox e Closs (2009) o processamento de pedidos designa e aloca o estoque disponível para dar prosseguimento às atividades relativas aos pedidos de clientes, e aos pedidos de ressurgimento. “O processamento de pedido é representado por uma variedade de atividades [...]. Especificamente, elas incluem a preparação, transmissão, recebimento, expedição do pedido, e o relatório da situação do pedido.” (BALLOU, 2006, p. 122).

De acordo com a Figura 10 pode-se descrever de forma superficial como é o processamento do pedido.

O primeiro passo no processamento do pedido é a coleta de informações sobre o serviço ou produto e a formalização do requerimento. Com todas as informações necessárias coletadas, parte para a segunda fase que é a transmissão do pedido, nessa atividade é simplesmente a transferência dos documentos do pedido para o setor de recebimento.

O recebimento trabalha da seguinte maneira. As informações recebidas são utilizadas para verificar a existência de estoque, conferência se há crédito por parte do cliente, transcreve as informações da maneira determinada pela empresa e faz o faturamento.

No atendimento dos pedidos, inclui atividades físicas, retirada de material do estoque, produção ou compra, embalagem dos itens, a programação do embarque e suas documentações necessárias. O relatório de situação do pedido nada mais é do que disponibilizar aos clientes informações sobre seu pedido ao longo do ciclo.

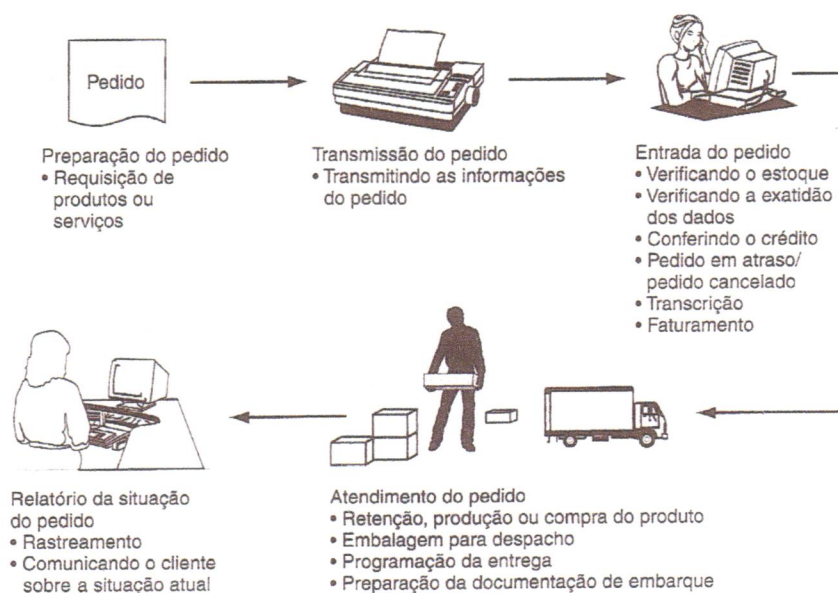


Figura 10 – Processamento de pedido

Fonte: BALLOU, Ronald H. 2006, p. 122. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.

2.4.3. Ferramentas tecnológicas

De acordo com Bowersox e Closs (2009) os sistemas de informação logística combinam equipamento e *software*, para gerenciar, controlar e medir as atividades logísticas. “Os sistemas de informações logísticas funcionam como elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, combinando *hardware* e *software* para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas.” (FLEURY, 2006, p.287-288). Do ponto de vista de Bowersox e Closs (2009) *hardware* inclui computadores, dispositivos periféricos de entrada e saída e meio de armazenagem de dados, já *software* sistemas e programas aplicativos para processamentos de transações, controle, análise de decisão e planejamento estratégico.

O intercâmbio eletrônico de dados (EDI) é um meio de intercâmbio de documentos e informações entre empresas, de computador para computador, em formatos padrão. Proporciona capacidade e viabiliza a comunicação eletrônica de informação entre duas organizações, em lugar das formas tradicionais de comunicação [...] A comunicação

é a habilidade de duas organizações utilizarem eficazmente as informações intercambiadas (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 191).

Com isso, pode-se concluir que a tecnologia EDI traz vantagens significativas como o aumento da produtividade e também redução de custos operacionais, já que a comunicação padronizada diminui redundâncias de informações e o tempo de processamento das informações recebidas.

Há *software* voltado à integração da cadeia de suprimentos no mercado é comumente chamando de *Supply Chain Management* (SCM)⁷. “Sua principal função é possibilitar ao usuário o controle de diversas funções logísticas simultaneamente, permitindo, com isso, analisar os *trade-offs* existentes.” (FLEURY, 2006, p. 295). Essa tecnologia permite que a organização integre-se com outros membros, tais como: indústrias, atacadistas/distribuidores e varejistas, isso só é possível devido à conectividade da tecnologia EDI e a Internet.

Uma tecnologia ainda não muito difundida é a Inteligência Artificial (IA) baseada na informação. “A inteligência artificial é um termo geral que abrange um grupo de tecnologias que visa fazer os computadores imitarem o raciocínio humano. A IA preocupa-se com o raciocínio simbólico, e não com o processamento numérico.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 194). Esse tipo de tecnologia fornece estruturas que permite formular perguntas e respostas. Segundo Bowersox e Closs (2009) esse sistema retém e armazena conhecimento logístico como regras, políticas, lista de verificação e lógica em um “banco de conhecimento”. Ainda do ponto de vista de Bowersox e Closs (2009) essa tecnologia possibilita que a empresa disponibilize o conhecimento profissional de um “especialista” a muitos funcionários para melhorar a rede logística. Esse sistema permite que seja gerenciado um fator crítico na empresa, o conhecimento. Por este motivo é provável que exista uma adoção mais substancial futuramente, já que atualmente esse sistema é mais utilizado em protótipos.

A simulação é considerada uma técnica bastante abrangente, pois possui aplicações em diversas áreas, entre elas: Financeira, Produção, Marketing e Logística. Sua principal funcionalidade é avaliar sistemas complexos, permitindo gerar vários cenários, facilitando com isso a tomada de decisão. (FLEURY, 2006, p. 294).

⁷ Supply Chain Management – Gerenciamento da Cadeia de Suprimento

O interesse pela técnica de simulação computacional vem crescendo bastante entre as empresas, isso ocorre porque sua metodologia tem como principal objetivo disponibilizar vários cenários a fim de facilitar as tomadas de decisões. Segundo Fleury (2009) essa técnica é indicada para sistemas cujas consequências das relações entre seus diversos componentes não são conhecidas a priori e dificilmente traduzidas de maneira analítica.

“O código de barras e a leitura ótica são tecnologias de identificação que facilitam a coleta e a troca de informações logísticas. [...] O código de barras é a tecnologia de colocação de códigos legíveis por computador em itens” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 197).

O código de barras é muito utilizado pelas organizações, isso acontece porque a ferramenta facilita e agiliza muito o processo de identificação e recebimento, já que todas as informações pertinentes ao produto encontram-se no código de barras. Porém com o avanço e o grande volume de produtos existente no canal logístico, há sempre inovações nos códigos de barras, isso acontece devido à necessidade de incluir cada vez mais informações sobre os produtos, principalmente quando trata-se de embarcadores e transportadoras. A Figura 11 traz alguns exemplos de códigos de barras.



Figura 11 – Exemplos de Códigos de Barras

Fonte: Adaptado de PAOLESCI, Bruno. 2008, p. 158-159. Logística Industrial Aplicada

Historicamente a comunicação sempre representou obstáculos entre os meios logísticos, principalmente no tocante a deslocamento dos veículos e transporte interno. “A utilização de tecnologia de rádio frequência (RF), de comunicações via satélite [...] superou os problemas causados pela movimentação e pela descentralização geográfica.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 195). A utilização de RF é empregada geralmente em pequenas áreas como centro de distribuição. Segundo Bowersox e Closs (2009) a comunicação via satélite tem utilização em grandes áreas, pois a comunicação ocorre em qualquer região do mundo, esse tipo de sistema é utilizado geralmente para gerenciar os veículos responsáveis pelas entregas aos clientes.

São instaladas antenas parabólicas nos caminhões que recebem e transmitem informações para a matriz que por sua vez transmite e recebe informações das suas filiais ou clientes, essa comunicação pode ser vista na Figura 12.

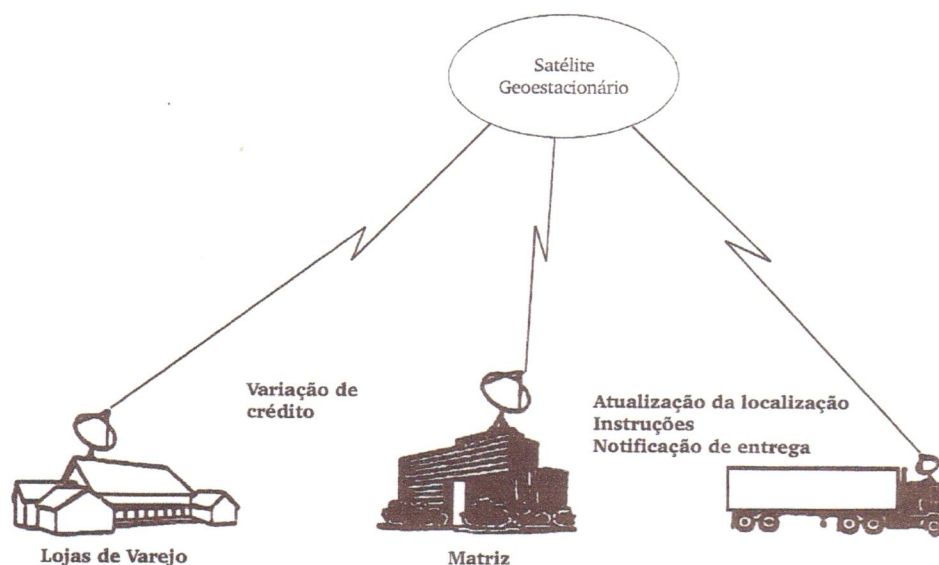


Figura 12 – Comunicação via satélite

Fonte: BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. 2009, p. 196. Logística Empresarial

A radiofrequência é utilizada também como uma ferramenta de identificação de produtos a *Radiofrequency Identification Data* – RFID ou Identificação por Radiofrequência. A GS1 Brasil (2009) caracteriza a RFID como a tecnologia de identificação que utiliza ondas eletromagnéticas (sinais de rádio) para transmitir dados armazenados em um *microchip*. A estrutura básica dessa etiqueta pode ser vista na Figura 13.

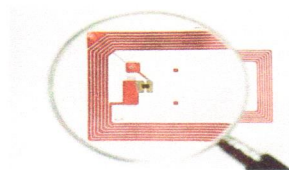


Figura 13 – Exemplo de etiqueta RFID
Fonte: GS1 Brasil

O seu funcionamento ocorre da seguinte forma: O Tag ou etiqueta entra no campo da RF, o mesmo é energizado pela RF que transmite sua identificação e dados armazenados nos *chips*, o leitor coleta as informações e transmite para o computador, que por sua vez determina a ação a ser tomada. Essa comunicação da etiqueta poder ser observada na Figura 14.

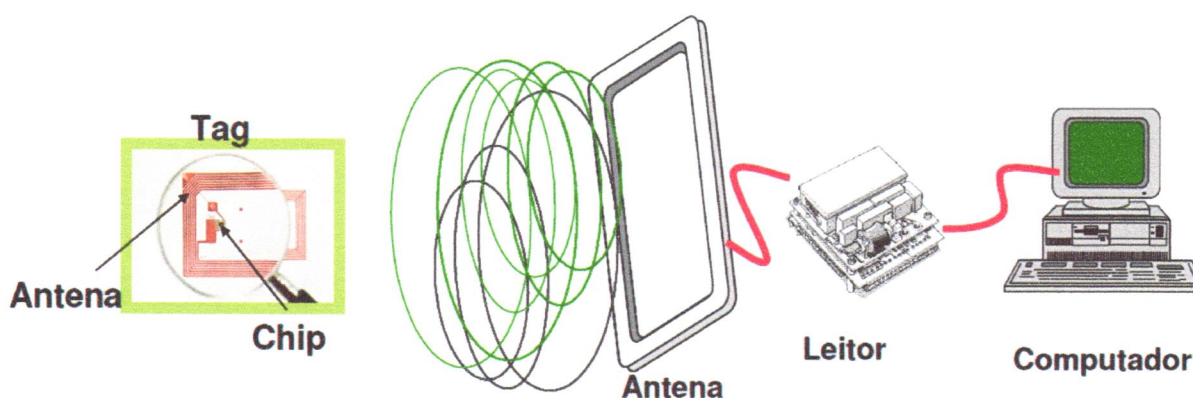


Figura 14 – Funcionamento da RFID
Fonte: GS1 Brasil

A leitura das Tags pode acontecer praticamente de duas maneiras, com leitores móveis ou através de portais de leitura. A Figura 15 contém os dois tipos de leitores.

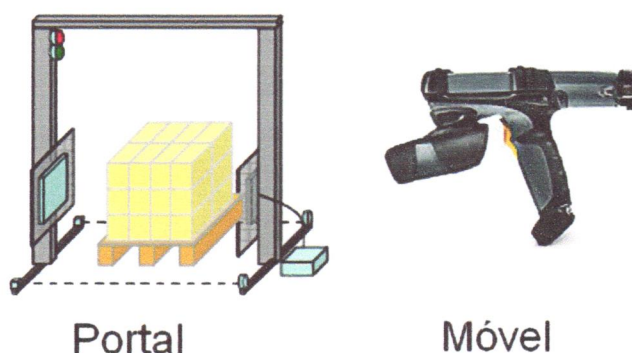


Figura 15 – Leitores de RFID
Fonte: Adaptado de GS1 Brasil

Entende-se então que esse tipo de tecnologia auxilia demasiadamente na velocidade do processo de identificação. Uma vez que o serviço manual de

identificação é praticamente eliminado, já que uma vez instaladas as Tags nos produtos o trabalho de identificação fica por conta das leitoras de radiofrequência. Vale ressaltar que essa ferramenta é mais utilizada em produtos de alto valor agregado, pois o custo de implantação é alto comparado com as demais ferramentas de identificação.

2.5. Custos Logísticos

“Os custos logísticos são os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (*inbound*), em processo e de saída (*outbound*), desde o ponto de origem até o ponto de consumo” (INSTITUTO DOS CONTADORES GERENCIAIS – IMA, 1992 *apud* FARIA, 2009, p. 69). Entende-se que os custos logísticos são gerados pelos esforços ao longo do fluxo de materiais ou bens.

Os custos logísticos segundo Faria (2009) são segregados em: diretos e indiretos, fixos, variáveis e semivariáveis, irrecuperáveis e incrementais ou marginais. A segregação destes custos leva em consideração a finalidade da informação, tal classificação é observada no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação dos Custos Logísticos quanto à finalidade da informação

Finalidade da Informação	Classificação dos Custos Logísticos
Quanto ao relacionamento com o objeto	Diretos e Indiretos
Quanto ao comportamento diante do volume de atividade	Variáveis e Fixos
Quanto ao relacionamento com o processo de gestão	Controláveis e Não Controláveis; Custos de Oportunidade; Custos Relevantes; Custos Irrecuperáveis; Custos Incrementais ou Diferenciais; Custos Ocultos (<i>Hidden Costs</i>); Custo-Padrão; Custo-Meta; Custo <i>Kaizen</i> ; Custo do Ciclo de Vida.

Fonte: FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. Gameiro da. 2009, p. 70. Gestão de Custos Logísticos.

Quando o custo está relacionado com o objeto, ou seja, fornecedor, cliente, produto e etc. pode classificá-los em diretos e indiretos. Segundo Faria (2009) e Novaes (2004) custos diretos são aqueles que podem ser diretamente apropriado a cada tipo de objeto, pela sua fácil identificação e mensuração no momento de sua ocorrência. Já custos indiretos, “são aqueles que não se podem apropriar diretamente a cada tipo de objeto, [...], por não estarem diretamente

relacionados ao mesmo.” (FARIA, 2009, p. 71). Por consequência, entende-se que quando consegue apropriar e mensurar facilmente, no momento de sua ocorrência classifica-se de custo direto, caso não consiga denomina-se custo indireto.

Quanto ao comportamento diante do volume de atividade, pode segregar os custos em: fixos, variáveis e semivariáveis ou semifixos. “Custos fixos são os custos estruturais que ocorrem período após período, sem alterações, ou cujas alterações não se verificam como consequência de variação no volume de atividades em iguais períodos.” (FARIA, 2009, p. 71). Conforme Faria (2009) e Novaes (2004) os custos variáveis caracterizam-se pela sua variação diante do volume de atividades ou de outra variável bem definida. Os custos semivariáveis ou semifixos são compostos por parcelas dos dois tipos de custos mencionadas anteriormente. Segundo Faria (2009) um exemplo é a energia elétrica em uma empresa, na qual ela tem um custo fixo com um determinado nível de produção e acima deste nível a cobrança será variável.

Quando o custo está relacionado com o processo de gestão, pode dividi-los da seguinte forma:

Custos Controláveis e não controláveis segundo Faria (2009) contabilmente o custo controlável é aquele influenciado pela decisão e ação de um gestor, quanto ao não controlável, sua decisão não influenciará em nada.

Custos de Oportunidade “é um conceito de custo imprescindível à gestão da Logística, sobretudo no que tange aos investimentos em ativos logísticos. [...], um custo capital, que não é registrado contabilmente [...] e não implica desembolsos de caixa, [...], mas deve ser contemplados nos relatórios gerenciais.” (FARIA, 2009, p. 73), para Martins (2003) representa quanto à empresa sacrificou em termos de remuneração por ter aplicado seus recursos numa alternativa ao invés de outra. Para exemplificar pode-se usar o exemplo de uma empresa que aplicando seu capital no mercado financeiro renderia 2% ao mês, assim qualquer investimento que a empresa venha a fazer deve superar ou ser igual a esse rendimento, caso contrário tal investimento logístico acarretará em prejuízo financeiro.

Custo Relevante segundo Faria (2009) são custos futuros, mas também precisa ser diferente de uma alternativa para outra. Segundo CEL (2000, *apud* FARIA, 2009, p. 74) custo relevante não é necessariamente o que foi incorrido no

passado, mas aquele que se espera incorrer no futuro para um determinado nível de serviço, como os *trade-offs*.

Custos Irrecuperáveis (*Sunk Costs*) “são custos incorridos no passado e que não são relevantes para decisões no presente, pois não se alteram em função das decisões.” (FARIA, 2009, p. 74). Exemplificando, você compra um ingresso para um show por R\$ 25,00 e você é convidado para uma viagem, sem custo nenhum e aceita, os gastos com o show não serão recuperados.

Custo Incremental, Marginal ou Diferencial de acordo com Faria (2009) é normalmente considerado como um custo extra, na análise incremental deve-se observar qual o resultado econômico que será apurado, pela diferença entre a receita e os custos incrementais.

Custos Ocultos, Faria (2009) define como custos que não são visíveis aos gestores, no entanto afetam o resultado econômico da empresa, pois ocorrem em condições anormais de operação. O custo oculto nada mais é que desperdícios ou perdas que ocorrem no processo, tais perdas não são visíveis ao longo do processo logístico, sendo identificado apenas no diferencial entre as receitas e os custos totais.

Custo-padrão “pode ser considerado como um custo “elaborado”, que contempla aspectos físicos e monetários, em que são considerados, dentro da normalidade [...]” (FARIA, 2009, p. 74). Entende-se então que tais custos “elaborados” servem para acompanhar os custos reais e corrigi-los se necessários ou justificá-los.

Custo-Meta ou Alvo (*Target Cost*) para Faria (2009) é aquele que a partir do preço de mercado do produto/serviço e tendo definida a margem de lucro desejada, a diferença é o custo-meta. Entende-se, assim que o custo-meta é o custo máximo que determinado produto/serviço deve ter para retornar a margem de lucro desejado.

Custo Kaizen “está relacionado à melhoria contínua dos processos, visando a redução constante dos custos em todas as fases [...]” (FARIA, 2009, p. 76). Analogamente, pode-se entender que a melhoria do processo é o grande foco desse custo, pois com as melhorias há a redução de custos e aumento do lucro.

2.5.1. Custos transporte

O transporte, no plano nacional ou internacional, é considerado como um dos subprocessos mais relevantes da Logística. [...] É um fator na utilidade de tempo e determina com que rapidez consistência um produto move-se de um ponto a outro. (FARIA, 2009, p. 86).

Entende-se desse modo que a maneira de utilização do transporte é um fator determinante para empresa no tocante a serviços diferenciados e impactos na redução de custos.

Faria (2009) observa os custos de transportes sob duas óticas: a do usuário (contratante) e a da empresa operadora (frota própria). O contratante terceirizando a operação de transporte torna seu custo variável, já a empresa operadora possui parcelas dos custos fixos e variáveis.

Segundo Bowersox e Closs (2009) basicamente os custos de transportes são influenciados pelos seguintes fatores econômico:

A Distância: “tem a maior influência no custo, pois afeta os custos variáveis” (FARIA, 2009, p. 88).

O Volume: segundo Bowersox e Closs (2009) o custo do transporte unitário diminui à medida que o volume da carga aumenta, ou seja, utilizando a capacidade máxima do veículo os custos são diluídos por unidade transportada.

A Densidade: de acordo com Faria (2009) é a relação entre peso e volume e incorpora considerações de peso a ser transportado e espaço a ser transportado.

A Facilidade de acondicionamento: “refere-se às dimensões da carga e de como estas possam afetar o aproveitamento do espaço do veículo” (FARIA, 2009, p. 88).

A Facilidade de manuseio: segundo Faria (2009) pode haver equipamentos especiais para agilizar e facilitar a carga/descarga, acarretando custos.

A Responsabilidade: para Bowersox e Closs (2009) é o grau de responsabilidade relacionado à questão de riscos e reclamações.

O Mercado: Faria (2009) entende que os custos de frete são influenciados por fatores de mercado, tais como sazonalidade, facilidade de tráfego dentre outros.

Entende-se então que a análise econômica tem grande importância para a otimização dos recursos referente ao transporte.

Por sua vez, a escolha do modo de transporte é influenciada pelos fatores **custo**, tempo de trânsito da origem ao destino, risco (envolvendo a integridade da carga) e frequência (regularidade do transporte). Normalmente, o fator custo é o mais importante, em termos econômicos e financeiros, mas os outros fatores também podem comprometer a definição do modo de transporte, estando relacionados ao atendimento do nível de serviço exigido. (FARIA, 2009, p. 88, grifo do autor).

Conclui-se que apenas o fator financeiro não é suficiente para definir o modal do transporte, mais sim sua junção com o nível de serviço exigido. Pois um custo baixo mas sem satisfação do cliente futuramente acarretará em perda de clientes. Os principais modais são: rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário. O Quadro 4 apresenta algumas características dos modos de transporte.

Quadro 4 – Características dos principais modos de transporte

Item/Modo	Rodoviário	Ferrovário	Aéreo	Dutoviário	Aquaviário
Capacidade do embarque	Embarque médios	Embarques médios	Embarques menores	Embarques maiores	Embarques maiores
Velocidade	Média	Menor	Maior	Menor	Menor
Preço (para usuário)	Médio	Menor	Maior	Menos	Menor
Resposta do serviço	Média	Mais lenta	Mais rápida	Lenta	Lenta
Custos de inventário	Médio	Mais caro	Menos caro	Mais caro	Mais caro
Custos fixos	Baixo	Alto	Alto	Alto	Médio
Custos variáveis	Médio	Baixo	Alto	Baixo	Baixo

Fonte: FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. Gameiro da. 2009, p. 70. Gestão de Custos Logísticos [grifos do autor].

2.5.1.1. modais

“A escolha do modal de transporte utilizado pode assegurar para a empresa economias significativas, como elevar o nível de desempenho no que se refere aos serviços prestados aos clientes.” (FARIA, 2009, p. 90). Pela significância que tem a escolha certa do modal para empresa, a seguir especificações de alguns modais.

Modo rodoviário para Faria (2009), é um transporte utilizado para cargas pequenas e médias, para curtas e médias distâncias, com coleta e entrega ponto a

ponto. O mesmo autor ainda caracteriza esse modo como flexível e versátil, pois oferece uma ampla cobertura. Analogamente, Novaes (2004) informa que o transporte rodoviário traz vantagem de alcançar praticamente todo o território.

Modo ferroviário “é mais apropriado para grandes massas, e torna-se pouco eficiente e muito oneroso para o deslocamento de pequenas quantidades. Normalmente, é utilizado para itens de baixo valor agregado.” (FARIA, 2009, p. 92). Analogamente Novaes (2004) encontra vantagens comparativas da ferrovia em relação à rodovia começam a aparecer para distâncias de deslocamento maiores.

Modo aeroviário “[...] na Logística aumentou muito com a globalização, pois agora as cadeias produtivas estenderam suas ramificações pelo mundo todo.” (NOVAES, 2004, p. 154), para Faria (2009) tendo em vista seus custos elevados, é utilizado somente em circunstâncias especiais, que podem justificar-se por apresentar um nível de perdas baixo. Ainda segundo o mesmo autor, deve ser escolhido para médias e longas distâncias em produtos de alto valor agregado.

Modo dutoviário “refere-se aos transportes de produtos por meio de dutos subterrâneos e ainda não é amplamente utilizado em todos os segmentos da economia, pois sua utilização é restrita a produtos em estado gasoso, líquido ou pastoso.” (FARIA, 2009, P. 94). É utilizado para grandes volumes e grandes distâncias.

Modo aquaviário: “A maioria dos produtos transportados por essa modalidade é de semi-acabados ou matérias-primas a granel, [...]. Normalmente, é utilizado para grandes distâncias, mas apresenta baixas velocidades.” (FARIA, 2009, p. 95).

Segundo Faria (2009) devem ser ressaltados ainda os gastos relacionados ao processo de documentação, que envolve conhecimento de transporte.

2.5.2. Custo armazenagem

“Armazenagem constitui um elo entre o fornecedor, a produção e o cliente, formando um sistema do abastecimento à demanda e proporcionando, assim, um serviço eficiente ao cliente.” (FARIA, 2009, p. 78).

Segundo Ballou (1993) a organização tem algumas opções para armazenar seus produtos e estoques de materiais, podendo ser prédio próprio, alugar espaço físico, alugar um prédio para a operação ou estocar em trânsito.

Segundo Faria (2009) as três primeiras opções são operações de armazenagem própria.

Depósitos Próprio. Um depósito próprio é operado pela empresa proprietária da mercadoria. As instalações podem ser próprias ou alugadas. [...] Nem sempre é possível encontrar um depósito de aluguel que atenda a todas as necessidades das empresas. [...] Geralmente, um depósito eficiente deve ser planejado considerando o sistema de manuseio de materiais, a fim de permitir a máxima eficiência do fluxo de mercadorias. (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 332-333, grifo do autor).

Conclui-se que, independente se o prédio é próprio ou alugado, o que caracteriza um depósito próprio é quem está operando o mesmo. Bowersox e Closs (2009) identificam como principais vantagens o controle, flexibilidade, o custo e outras vantagens intangíveis. O controle diz respeito à autoridade absoluta que a empresa tem sobre as políticas e as prioridades, a flexibilidade no tocante a ajustes de políticas e procedimentos operacionais. O custo é considerado mais baixo, pois não são computadas margens de lucro, e vantagens intangíveis diz respeito à presença de mercado, já que um depósito com o nome da empresa dá uma impressão de estabilidade.

Segundo Bowersox e Closs (2009) tem uma fundamentação consagrada para depósitos públicos, que fundamenta-se na execução de operações especializadas e inclui depósitos gerais, depósitos refrigerados, depósito para *commodities* especiais, depósitos alfandegados e depósitos de móveis e de utensílios domésticos.

“Os depósitos públicos cobram de clientes uma taxa básica para manuseio e armazenagem.” (BOWERSOX; CLOSS, 2009, p. 334), a taxa de manuseio é proporcional à cubagem ou peso, já a de armazenagem é aplicada de acordo com o volume ou peso armazenado durante o período.

De acordo com o Instituto dos Contadores Gerenciais – IMA (1989 *apud* FARIA, 2009, p. 80), há numerosos fatores que contribuem para a determinação dos custos de armazenagem, tais como:

As Características de recebimento, de acondicionamento, de seleção de pedido ou embarque, de re-embalagem, as necessidades de etiquetagem, de mão-de-obra direta e de equipamentos e as necessidade de recursos indiretos.

Os fatores supracitados de acordo com Faria (2009) afetam os custos de armazenagem, na Figura 16 esses referidos custos podem ser observados.

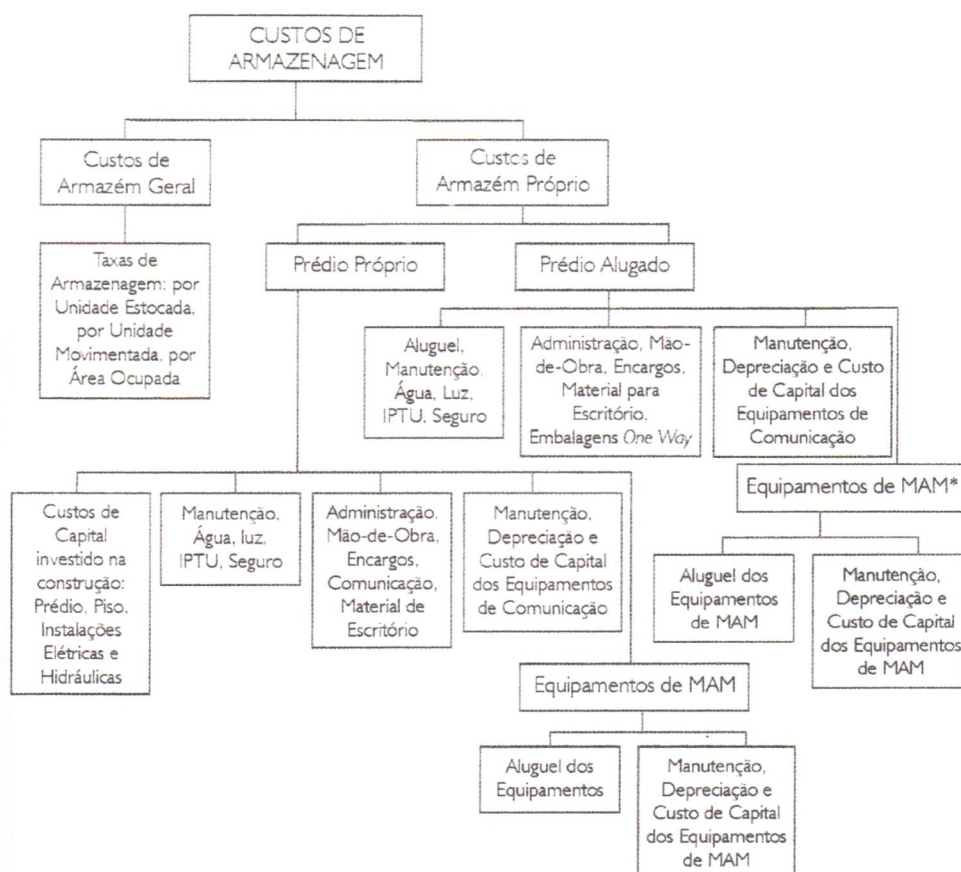


Figura 16 – Custos de armazenagem

Fonte: FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. Gameiro da. 2009, p. 81. Gestão de Custos Logísticos.

Conclui-se então que o custo de armazenagem (C_a) é encontrado pelo somatório de todos esses custos supracitados.

Segundo Andrade (2009a) o custo de manter estoque (C_i) cresce com o aumento da quantidade média estocada. Tal custo é constituído de dois outros custos, o custo de capital (CC) e custo de armazenagem (C_a). Pode-se encontrá-los com a seguinte fórmula:

C_a = a soma de todos os custo relacionados a armazenagem do item.

$$CC = (I \times P \times Q2)$$

I = taxa de juros

P = preço do produto

Q2 = estoque médio

Daí,

$$C_i = C_a + CC \rightarrow C_i = C_a + (I \times P \times Q2)$$

O custo de pedir (C_0) “diminui com o aumento do estoque médio.” (ANDRADE, 2009a, p. 23), isso porque está relacionado ao número de vezes que se faz o pedido, já que custo de pedir é composto com o custo de fazer o pedido multiplicado pelo número de pedidos realizado para atender a demanda. Com isso tem-se:

$$C_0 = n \times \text{custo do pedido}$$

$$n = \text{número de pedidos}$$

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o método de pesquisa utilizado na busca por informações para elaboração deste documento científico.

3.1. Método

A realização de um trabalho leva em consideração a forma como a pesquisa por informações é realizada, a pesquisa pode se subdividir em: bibliográfica, de campo, laboratorial e documental. O estudo aqui realizado teve como foco a pesquisa bibliográfica. A mesma trata-se de uma pesquisa desenvolvida exclusivamente em materiais já publicados, tais materiais são livros, artigos científicos e publicações periódicas.

O tema desenvolvido neste, foi a Gestão de Estoque dentro da Cadeia de Suprimentos, tendo como foco a pesquisa bibliográfica sobre este assunto. A forma mais adequada de pesquisa escolhida foi a exploratória.

Quanto aos objetivos da pesquisa, pode ser de caráter: exploratória, descritiva e explicativa/exploratória. A pesquisa exploratória foi a forma de estudo utilizada neste trabalho. A mesma foi abordada porque permite tornar mais explícito o problema, aprofundar as ideias sobre o objeto de estudo.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. Política

Bowersox e Closs (2009), a política de estoque consiste em normas sobre o que comprar ou produzir, quando lançar e quais as quantidades. De forma mais simplificada, a política nada mais é do que ações normatizadas para determinado tipo de acontecimento.

Quais os benefícios que isso acarretará? A tomada de decisão por parte dos funcionários e principalmente da direção da organização torna-se menos complexa, pois a política da empresa norteia tais atitudes. No entanto, a elaboração da Política da empresa requer uma atenção especial, pois mal elaborada trará resultados inesperados.

Prever a demanda que a empresa terá é de suma importância nas tomadas de decisões, Ballou (2006, p. 242) ver “a previsão dos níveis de demanda é vital para a empresa como um todo, à medida que proporciona a entrada básica para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais, [...]”. A elaboração das previsões podem ser feitas por vários métodos. Eles podem ser divididos em três: Qualitativos, Projeção Histórica e Causais. A escolha do método vai variar de empresa para empresa, tal escolha vai depender muito dos dados que a organização tenha.

A empresa tendo em “mãos” sua demanda mensal, diária ou anual, qualquer que seja, pode optar por ter ou não estoque. Ballou (2006) justifica a inexistência de estoque com o respaldo de que a maior parte dos custos de manutenção de estoque é o custo de oportunidade. O mesmo autor aborda também que existir estoque pode ser apoiado no nível de serviço ao cliente e da inexistência de serviços logísticos suficiente para atender a demanda.

O estoque como sendo opção por parte da companhia, pode ser minimizado quanto à quantidade e quando realizar o pedido. De acordo com Bowersox e Closs (2009) o ponto de ressuprimento pode ser expresso em unidade ou em dias, esse mecanismo que é o ponto de ressuprimento indica quando iniciar o processo de ressuprimento.

O ponto de ressuprimento é expresso basicamente da seguinte forma:

$$PR = D \times T$$

Para um entendimento melhor é dado o seguinte exemplo: A empresa X tem uma demanda (D) de 55 peças por dia e a empresa Y de 25 peças por dia. O fornecedor das duas empresas leva 4 dias para atender ao pedido. Daí,

Tabela 1 – Ponto de Ressuprimento das empresas X e Y

Empresa	Demanda (D)	Tempo de Atendimento (T)	Ponto de Ressuprimento (PR)
X	55 un/dia	4 dias	220 unidades
Y	25 un/dia	4 dias	100 unidades

$$PR_{(X)} = 55 \times 4$$

$$PR_{(Y)} = 25 \times 4$$

$$PR_{(X)} = 220 \text{ unidades}$$

$$PR_{(Y)} = 100 \text{ unidades}$$

A Tabela 1 indica em relação às empresas X e Y que no momento que seus estoques estiverem com 220 peças e 100 peças, respectivamente, inicia-se o processo de ressuprimento, ou seja, é o momento de acionar seu fornecedor para reposição dos produtos. As Figuras 17 e 18 ilustram graficamente o PR das empresas X e Y.

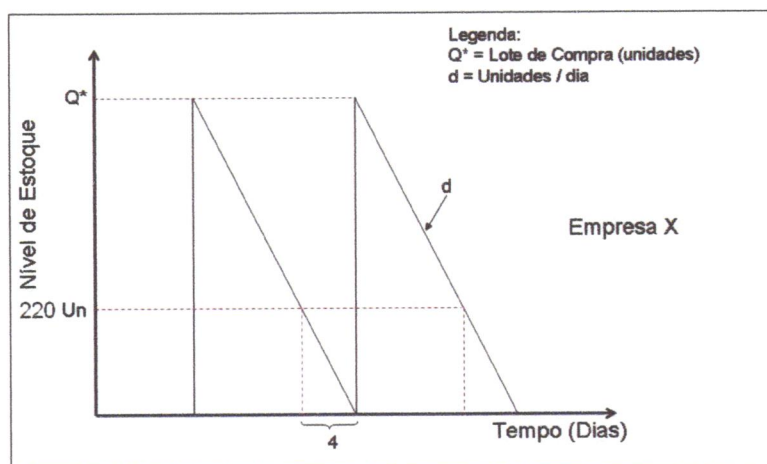


Figura 17 – Ponto de ressuprimento empresa X

Fonte: Autor

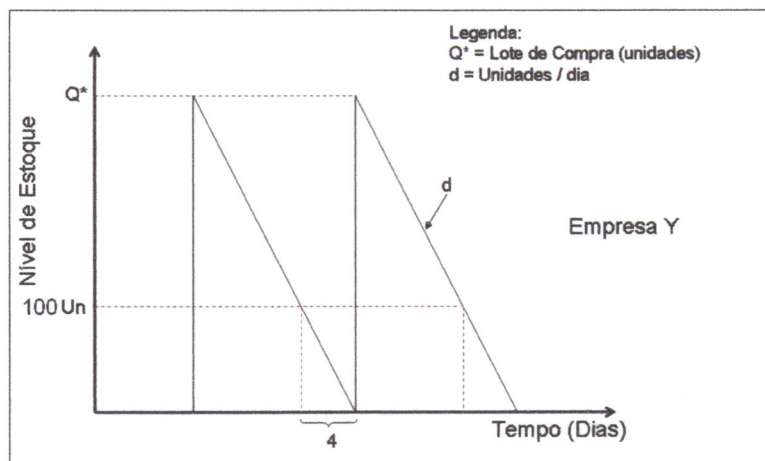


Figura 18 - Ponto de ressuprimento empresa Y
Fonte: Autor

O mecanismo supracitado permite saber o momento ideal de realizar o pedido ao fornecedor. Porém, a quantidade a ser pedida não é detectada nesse momento, assim o lote econômico de compra (LEC) segundo Fleury (2006) calcula o tamanho ótimo do lote a partir do *trade-off* entre os custos de manter estoque e o custo de processar o pedido (transporte, avaliação de crédito, *setup* de equipamento etc.). Analogamente Ballou (2006) identifica que, à medida que o tamanho do pedido para reposição varia de tamanho, um custo aumenta enquanto o outro diminui.

A fórmula do LEC pode ser expressa da seguinte forma:

$$LEC = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_iU}}$$

Utilizando ainda as empresas X e Y, pode-se exemplificar o cálculo do LEC da seguinte forma:

As duas empresas operam com um ano de 250 dias, e com os seguintes valores, vide Tabela 2.

Tabela 2 – Dados para cálculo do LEC

Empresa	Custo de pedir	C. anual de manutenção	Custo unitário
X	2,50 R\$/pedido	0,20 R\$/ Unidade	15,00 R\$/ Unidade
Y	4,50 R\$/pedido	0,35 R\$/ Unidade	17,00 R\$/ Unidade

Daí pode-se realizar os seguintes cálculos:

Empresa X com uma demanda de: 55 un/dia x 250 dias = 13750 um/ano

Empresa Y com uma demanda de: 25 un/dia x 250 dias = 6250 un/ano

Com isso,

$$LEC_x = \sqrt{\frac{2 * 2,50 * 13750}{0,20 * 15}}$$

$$LEC_y = \sqrt{\frac{2 * 4,50 * 6250}{0,35 * 17}}$$

$LEC_x \cong 151$ unidades

$LEC_y \cong 97$ unidades

Conclui-se então que a quantidade ótima de compra por pedido das empresas X e Y, respectivamente, são 151 e 97 unidades, essas quantidades podem ser mudadas a depender das restrições de quantidade mínima do fornecedor.

Uma ferramenta utilizada é o giro de estoque, Andrade (2009a) entende o giro de estoque como sendo a quantidade de vezes, por unidade tempo, que o estoque se renovou ou girou. Pode ser exemplificado da seguinte maneira:

Exemplo: A empresa A tem um consumo de 1500 peças e um estoque médio de 250 peças, daí:

$$\text{Giro de estoque} = 1500/250$$

$$\text{Giro de estoque} = 6 \text{ vezes}$$

Uma forma de verificar a quantidade de produtos é o inventário, para Martins (2005) consiste na contagem física dos itens de estoque. As maneiras mais utilizadas para se inventariar o estoque são periódica e rotativa. O inventário contribui significativamente para encontrar a acurácia, segundo Andrade (2009a) indica em percentagem do estoque virtual em relação ao estoque físico, a contagem realizada pelo inventário pode ser utilizada para encontrar a acurácia.

A classificação ABC contribui de forma relevante no gerenciamento de estoque, o objetivo da classificação ABC segundo Andrade (2009a) é “dar ao administrador condições para “separar o essencial do trivial”, permite tratamentos diferenciados para cada item ou grupo de materiais”. Bowersox e Closs (2009) identifica como sendo o objetivo dessa classificação identificar e aperfeiçoar esforços de gerenciamento de estoques. Isso acontece porque a classificação permite normatizar ações para cada tipo de produto, de acordo com sua representatividade financeira dentro do estoque. Para uma maior visualização da ferramenta, é realizado o uso dessa classificação a seguir.

Exemplo: Uma determinada empresa tem um Mix de 15 produtos. A mesma deseja saber quais os itens tem maior impacto financeiro no estoque. Usar os dados da Tabela 3.

Tabela 3 – Custo dos produtos em grau de importância

PRODUTOS	CUSTO UN	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL	CUSTO ACUM.	% ACUM.
P1	R\$ 95,00	3200	R\$ 304.000,00	R\$ 304.000,00	29,75%
P6	R\$ 725,00	300	R\$ 217.500,00	R\$ 521.500,00	51,03%
P5	R\$ 630,00	300	R\$ 189.000,00	R\$ 710.500,00	69,52%
P2	R\$ 40,00	2500	R\$ 100.000,00	R\$ 810.500,00	79,31%
P3	R\$ 220,00	320	R\$ 70.400,00	R\$ 880.900,00	86,20%
P4	R\$ 125,00	475	R\$ 59.375,00	R\$ 940.275,00	92,01%
P10	R\$ 7,00	3000	R\$ 21.000,00	R\$ 961.275,00	94,06%
P9	R\$ 1,50	15000	R\$ 22.500,00	R\$ 983.775,00	96,26%
P13	R\$ 26,00	700	R\$ 18.200,00	R\$ 1.001.975,00	98,04%
P7	R\$ 0,30	25000	R\$ 7.500,00	R\$ 1.009.475,00	98,78%
P8	R\$ 0,75	6800	R\$ 5.100,00	R\$ 1.014.575,00	99,28%
P11	R\$ 6,00	600	R\$ 3.600,00	R\$ 1.018.175,00	99,63%
P15	R\$ 4,25	400	R\$ 1.700,00	R\$ 1.019.875,00	99,79%
P12	R\$ 1,30	1000	R\$ 1.300,00	R\$ 1.021.175,00	99,92%
P14	R\$ 0,40	2000	R\$ 800,00	R\$ 1.021.975,00	100,00%

Com os custos alinhados de forma decrescente, pode ser gerado o gráfico da curva ABC.

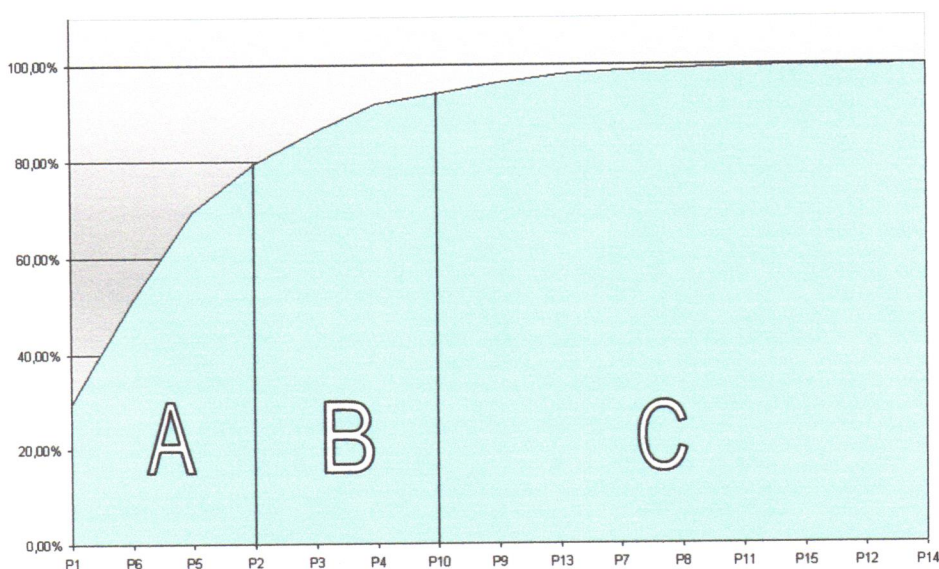


Figura 19 – Curva ABC

Fonte: Autor

A Figura 19 representa a classificação ABC do Mix de produtos da empresa supracitada, onde a área "A" do gráfico representa cerca de 80% do valor investido no estoque, sendo que os produtos classificados como "A" representa apenas cerca de 20% apenas do total de produtos estocados. Ou seja, esse processo facilita ao administrador do estoque uma visão geral de onde está sendo investido a maior parte de seu capital, possibilitando criar políticas específicas para cada classe de produtos.

Semelhante da classificação ABC existe a classificação XYZ. As duas se assemelham no objetivo que é o de auxiliar no gerenciamento do estoque, porém diferencia-se na maneira como auxilia a administração, enquanto a classificação ABC preocupa-se no valor dos produtos a XYZ para Lourenço (2007) tem como critério o grau de criticalidade ou imprescindibilidade do material no desempenho das atividades realizadas. Andrade (2009a), analogamente identifica que a classificação leva em conta a imprescindibilidade ou ainda o grau de dificuldade de se obter o material.

4.2. Cliente

Ballou (2006) identifica serviço ao cliente como o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos. Nos dias atuais o cliente não está buscando principalmente preços, e sim serviço que diminua ao máximo seus custos, mas que isso seja feito sem que seus produtos percam a qualidade. O serviço ao cliente para Bowersox e Closs (2009) tem três fatores principais: disponibilidade, desempenho e confiabilidade.

A segundo Bowersox e Closs (2009) um aspecto importante da disponibilidade é a política de estoque de segurança da empresa, ou seja, como citado anteriormente, a opção por estoque contribui no nível de serviço ao cliente, pois o mesmo terá sempre disponível produto para comercialização. O desempenho segundo Bowersox e Closs (2009) é medido pela velocidade, consistência, flexibilidade e recuperação do sistema logístico.

Com os três principais fatores bem definidos, mesmo assim é necessário fazer uma segmentação dos clientes, pois na maioria das vezes cada cliente atribui um peso diferente a cada atributo do serviço. Alguns exemplos de atributos são: consistência no prazo de entrega, paletização bem feita, qualidade da embalagem

de transporte, dentre outras. A segmentação é realizada segundo Fleury (2006) de acordo com a Figura 20.

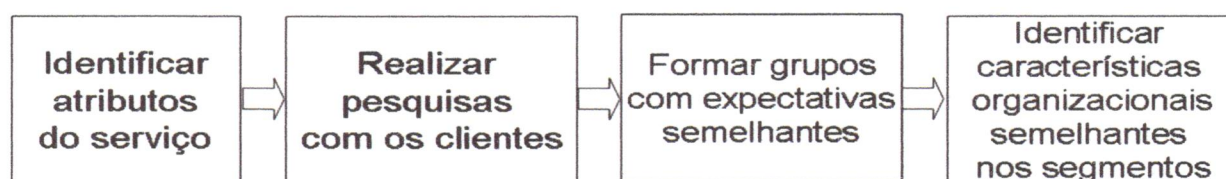


Figura 20 – Segmentação de Clientes

Fonte: ANDRADE, Douglas de Moura. 2009b p. 06. Material Didático sobre Ciclo de pedido e nível de serviço.

Há diferenças significantes entre os clientes, por isso é necessário primeiramente identificar os atributos que cada cliente requer, posterior é realizada uma pesquisa entre os clientes em relação ao grau de importância que cada atributo tem para o cliente. Com a pesquisa realizada é importante fazer o agrupamento das expectativas semelhantes dos clientes e em seguida identificar características organizacionais semelhantes entre os clientes. Para Andrade (2009b), alguns dos problemas na identificação de segmentos é a pesquisa de campo mal feita. Essa correta segmentação traz benefícios à empresa, pois a mesma pode criar políticas de atendimento diferenciadas para cada segmento de clientes.

É importante saber o custo gerado pelos serviços logístico, daí verificar se os mesmos estão agregando valor ao produto e gerando rentabilidade. A alocação dos custos nos indivíduos é um pouco complicada, para Andrade (2009b) respondendo as seguintes perguntas pode-se identificar a rentabilidade da empresa. As perguntas são as seguintes: Quanto tempo do pessoal de vendas o cliente requer? Quem trata diretamente com o cliente, um especialista ou um vendedor menos graduado? Qual é a frequência das entregas a esse cliente? Com a rentabilidade analisada de cada cliente ou grupo, Fleury (2006) e Andrade (2009b) identificam as seguintes vantagens para empresa:

Atender melhor aos clientes existentes que são altamente rentáveis; Conhecer o custo de serviço ao cliente e então poder cobrar pelo nível de serviço proporcionado; Oferecer descontos, se necessário, nas operações com clientes aos quais é possível servir com custos reduzidos; Tentar atrair clientes que proporcionam grandes lucros para os concorrentes; e Negociar relações ganha-ganha entre fornecedores e compradores.

Quando o cliente não traz rentabilidade financeira para a empresa, Fleury (2006) atribui três fatores para continuar servindo os mesmos, são eles:

Os Clientes relativamente novos, pois a empresa pode ter gasto muito para atraí-los e é possível que estejam provando novo fornecedor, de modo que isso esteja acontecendo para testar o fornecedor. Clientes que dão prestígio, já que a publicidade pode ser boa para atrair novos clientes e clientes que proporcionam o aprendizado, pois leva-se em conta a oportunidade de aprender novas técnicas e ferramentas.

4.3. Tecnologia da Informação

“O avanço da Tecnologia da Informação (TI) nos últimos anos vem permitindo às empresas executar operações que antes eram inimagináveis.” (FLEURY, 2006, p. 285). O pensamento que existia sobre informação mudou com o passar do tempo. Algo que não era tratado com muita relevância é tratado de maneira totalmente diferente, pois foi descoberto que a velocidade na informação traz benefícios para a empresa, tanto na redução de custo como na agregação de valor ao produto.

A tecnologia da informação tem contribuído bastante no fluxo logístico, o exemplo simples dessa evolução é a transmissão de informações antes via papel, hoje a mesma informação pode ser transmitida de várias maneiras, como via meio magnético ou por frequência de rádio.

“Os sistemas de informações logísticas funcionam como elos que ligam as atividades logísticas em um processo integrado, combinando *hardware* e *software* para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas.” (FLEURY, 2006, p.287-288). A tecnologia EDI segundo Bowersox e Closs (2009) é um meio de intercâmbio de documentos e informações entre empresas, de computador para computador, em formatos padrão. Essa tecnologia traz o benefício de economizar tempo de operações, pois a padronização das informações diminui redundâncias e o tempo de processamento das mesmas.

O mercado disponibiliza vários *softwares* voltados à integração da cadeia de suprimentos, comumente chamados de *Supply Chain Management*. “Sua principal função é possibilitar ao usuário o controle de diversas funções logísticas simultaneamente, permitindo, com isso, analisar os *trade-offs* existentes.” (FLEURY, 2006, p. 295), a comunicação dessa tecnologia é realizada através da EDI e Internet.

A Inteligência Artificial (IA) ainda não é muito difundida, porém seu uso futuramente pode aumentar relevantemente, já que Bowersox e Closs (2009) atribuem a essa tecnologia a possibilidade que a empresa tem de disponibilizar o conhecimento profissional de um “especialista” a muitos funcionários, para melhorar a rede logística. Isso acontece porque o sistema retém e armazena conhecimentos logísticos como regras, políticas e listas de verificação.

Bowersox e Closs (2009) caracterizam o código de barras e leitura ótica como tecnologias de identificação que facilitam a coleta e a troca de informações logísticas. O código de barras é muito utilizado pelas organizações, isso acontece porque a ferramenta facilita e agiliza muito o processo de identificação e recebimento, já que todas as informações pertinentes ao produto encontram-se no código de barras. Essa tecnologia é utilizada praticamente em todo tipo de produto, independente do seu valor. Existe uma tecnologia que se assemelha ao código de barras, porém sua utilização é mais comum em itens de alto valor agregado, pois trata-se de uma tecnologia com um alto valor de implantação, essa ferramenta tecnológica é a *Radiofrequency Identification Data – RFID*.

A RFID diferentemente do código de barras não precisa ter contato visual com o seu leitor (ver Figura 21), isso porque são as radio freqüências quem ativam as etiquetas ou Tag, transmitindo as informações contidas em cada Tag.



Figura 21 – Leitor Código de Barras e Leitor RFID
Fonte: GS1 Brasil

A RFID pode ser usada em qualquer segmento, esse uso pode ser visto nas imagens a seguir.



Figura 22 – Uso da RFID na Indústria
Fonte: GS1 Brasil

Modelo de aplicação RFID/EPC no Centro de Distribuição

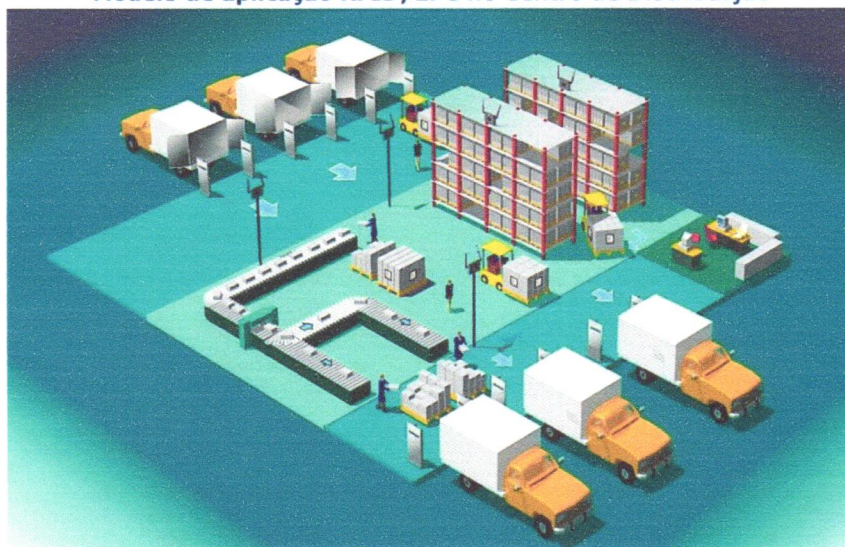


Figura 23 – Uso da RFID no Centro de Distribuição
Fonte: GS1 Brasil



Figura 24 – Uso da RFID no Varejo
Fonte: GS1 Brasil

O processo da RFID para ambos os casos acontece da seguinte forma: O Tag ou etiqueta entra no campo da RF, que são as leitoras manuais ou os portais de leitura, o mesmo é energizado pela RF que transmite sua identificação e dados armazenados nos *chips*, o leitor coleta as informações e transmite para o computador, que por sua vez determina a ação a ser tomada com cada item.

A comunicação via satélite é utilizada segundo Bowersox e Closs (2009) em grandes áreas, pois a comunicação ocorre em qualquer região do mundo. Esse tipo de sistema é empregado geralmente para gerenciar os veículos responsáveis pelas entregas aos clientes. Seu funcionamento acontece da seguinte forma, são instaladas antenas parabólicas nos caminhões que recebem e transmitem informações para a matriz que por sua vez transmite e recebe informações das suas filiais ou clientes.

4.4. Custos

Faria (2009) identifica dois elos importantes no sistema logístico, o transporte e armazenagem. Deste modo, os custos gerados pelos mesmos afetam significativamente o custo da gestão de estoque.

4.4.1. Transporte

Faria (2009) utiliza-se de duas óticas para analisar o custo de transporte: a ótica do usuário (contratante) e a da empresa operadora (frota própria). A

diferença segundo Faria (2009) é que na empresa contratante o custo do transporte é variável, enquanto que na operadora há parcelas de custos variáveis e fixos.

Isso ocorre devido ao fato de que quando a empresa contrata serviço de transporte o custo gerado é proporcional apenas à quantidade de transportes ou o volume transportado. Já a empresa operadora possui os dois custos, uma vez que a mesma depara-se com os custos de depreciação, salário dos motoristas e etc. que são custos fixos e os custos variáveis como consumo de combustível dentre outros.

Segundo Bowersox e Closs (2009) basicamente os custos de transportes são influenciados pelos seguintes fatores econômicos: Distância, volume, densidade, facilidade de acondicionamento, facilidade de manuseio, responsabilidade e Mercado. Apesar de a análise financeira ter grande importância na otimização dos recursos de transporte, o modal é definido em relação ao nível de serviço esperado pelos clientes, juntamente com os custos. Assim, além do fator custo, o tempo de transporte, o risco e a frequência, são levados em conta na decisão do tipo de modal oferecido aos clientes.

O Brasil hoje utiliza o modo rodoviário para transportar a grande maioria dos seus materiais, como mostra o Quadro 5. Apesar do grande uso deste modo no Brasil, pesquisa apresentada pela GUIALOG (2010) indica que uma grande parte das rodovias federais encontra-se em situação ruim ou precária, ver Quadro 6.

Quadro 5 – Modais utilizados no Brasil

Modais	1970	1972	1985	1999
Rodoviário	70,0%	72,0%	53,6%	61,8%
Ferroviário	16,2%	15,8%	23,6%	19,5%
Hidroviário	12,1%	10,3%	18,3%	13,8%
Outros	1,7%	1,9%	4,5%	4,9%

Fonte: GUIALOG 2010.

Quadro 6 – Situação das Rodovias Federais

Situação	
Boas	18,2%
Regulares	35,4%
Ruins ou Precárias	46,4%

Fonte: GUIALOG 2010.

Segundo Faria (2009) devem ser ressaltados ainda os gastos relacionados ao processo de documentação, que envolve conhecimento de transporte.

4.4.2. Armazenagem

Faria (2009) considera a armazenagem um elo entre o fornecedor, a produção e o cliente, formando um sistema do abastecimento à demanda e proporcionando, assim, um serviço eficiente ao cliente.

A armazenagem pode ser própria ou pública. Quando o armazém é público o custo gerado por ele é variável, de acordo com Bowersox e Closs (2009) os depósitos públicos cobram dos clientes uma taxa básica para manuseio e armazenagem. Esse custo é considerado variável porque a taxa é cobrada em relação ao uso do depósito, de acordo com a cubagem ou peso, para taxa de manuseio, e volume ou peso armazenado durante o período, para taxa de armazenagem.

O Instituto dos Contadores Gerenciais – IMA (1989 *apud* FARIA, 2009, p. 80) identifica fatores que contribuem para a determinação dos custos de armazenagem, como: Características de recebimento; Características de acondicionamento; Necessidades de etiquetagem; Necessidade de mão-de-obra direta e de equipamentos, dentre outros.

O Quadro 7 traz alguns custos que existem nos armazéns próprios e públicos.

Quadro 7 – Custos de Armazém

Custos de Armazenagem		
Armazém Próprio		Armazém Público
Prédio Próprio	Prédio Alugado	
<ul style="list-style-type: none"> • Custo de Capital investido na construção; • Prédio; • Manutenção; • Água, Luz, IPTU e Seguro; • Administração; • Mão-de-obra; • Depreciação; • Aluguel de equipamentos; • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aluguel; • Manutenção; • Água, Luz, IPTU e Seguro; • Administração; • Mão-de-obra; • Material de escritório; • Embalagens <i>One Way</i>; • Depreciação; • Aluguel de equipamentos; • Etc. 	Taxas de Armazenagem: <ul style="list-style-type: none"> • Por unidade estocada; • Por unidade movimentada; • Por área ocupada; • Etc.

Fonte: Adaptado de FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. Gameiro da. 2009, p. 81. Gestão de Custos Logísticos.

O Custo de Armazenagem (C_a) é constituído dos custos supracitados. O Custo de Manter Estoque (C_i) segundo Andrade (2009a) é composto pelo C_a somado ao Custo de Capital (CC). Assim pode-se encontrar o Custo de Armazenagem (C_a) com a seguinte fórmula.

$$C_i = C_a + CC \rightarrow C_i = C_a + (I \times P \times Q_2)$$

Sendo CC expresso pela seguinte equação:

$$CC = (I \times P \times Q_2)$$

I = taxa de juros

P = preço do produto

Q_2 = estoque médio

Para uma melhor visualização do Custo de Manter Estoque segue um exemplo do cálculo de manter estoque.

Exemplo: A empresa "W" possui um estoque médio (Q_2) de 20.000 peças, com um preço de venda de R\$ 75,00. A empresa tem uma taxa (I) de remuneração de 12% ao ano do seu capital. Os seus gastos com armazenagem são os seguintes: Água – R\$ 2.500,00 ao ano; Funcionários – R\$ 18.000,00 ao ano e IPTU – R\$ 2.500,00 ao ano. Qual o seu custo de manter estoque?

Daí tem-se os seguintes custos:

$$CC = (I \times P \times Q_2)$$

$$CC = (0,12 \times 75 \times 20.000) \rightarrow CC = 180.000,00 \text{ R\$}$$

$$C_a = 2.500 + 18.000 + 2.500 \rightarrow C_a = 23.000,00 \text{ R\$}$$

$$\text{Como, } C_i = C_a + CC \rightarrow C_i = 23.000 + 180.000 = 203.000,00$$

O custo de manter estoque da empresa "W" é de 203.000,00 R\$/ano.

Há o custo de pedir (C_0), esse custo segundo Andrade (2009a) diminui com o aumento do estoque médio, isso porque o mesmo está relacionado ao número de vezes que se faz pedido, já que com o aumento do estoque médio há uma redução na quantidade de pedidos. O C_0 poder ser calculado da seguinte forma:

$$C_0 = n \times \text{custo do pedido}$$

n = número de pedidos

Exemplificando: A empresa "W" necessita fazer 26 pedidos ao seu fornecedor de matéria-prima por ano, o custo de cada pedido está em torno de R\$ 36,00 por pedido. Qual o C_0 da empresa "W" por ano?

$$C_0 = 26 \times 36$$

$$C_0 = 936,00 \text{ R\$/ano}$$

4.5. Integração

A Gestão de Estoque conforme identificado na pesquisa não é algo simples de se fazer, no entanto a empresa pode tornar esse processo menos complexo. Como tornar a Gestão de Estoque menos complexa?

Como em toda gestão, a complexidade é algo pertinente, porém tal situação pode ser amenizada. No caso da gestão de estoque na cadeia de suprimentos, a análise feita no decorrer desta pesquisa mostra ferramentas de grande importância no auxílio à tomada de decisões. Entretanto, as ferramentas analisadas separadamente não dão o suporte necessário para uma decisão coerente, daí a necessidade de trabalhar tais ferramentas de maneira integrada, ou seja, tornar as mesmas interdependentes. Assim elas não se sobrepõem, e cada instrumento terá uma parcela de contribuição na decisão do todo.

5. CONCLUSÃO

Conforme abordado pelos autores citados nesse estudo, observa-se a grande importância que a Gestão de Estoques exerce na Cadeia de Suprimentos. Um fator importante se dá aos seus resultados junto ao cliente. Por exemplo, o fato de a empresa optar por ter estoque, trará disponibilidade ao cliente de pedir o produto na quantidade necessária e no momento mais conveniente para a empresa.

A Gestão de Estoques depende de vários fatores na contribuição junto ao fluxo da Cadeia de Suprimentos, dentre eles: políticas de estoque, tecnologia, custos e atendimento ao cliente. Esses fatores, em destaque, trabalhados de forma integrada geram às empresas grandes vantagens, nesse mercado tão competitivo.

Os principais custos identificados na gestão de estoque são gerados com o transporte e a armazenagem. Sendo dois elos tão importantes no sistema logístico, seus custos contribuem significativamente para o geral. No transporte, sua contribuição ocorre na escolha por frota própria ou contratada, e em uma gama de situações, a especificidade do modal de transporte. Já no caso da armazenagem, os custos pertinentes a um armazém (água, mão-de-obra, administração, manutenção e etc.) e o custo de capital, são os grandes agregadores de custos na armazenagem.

As principais tecnologias aplicadas à logística são voltadas na redução do tempo gasto entre as trocas de informações no fluxo da cadeia de suprimento. O *Supply Chain Management* contribui bastante neste ponto, pois o mesmo possibilita uma tomada de decisões mais rápida, já que com essa ferramenta é possível visualizar os *trade-offs* existentes de forma integrada. O código de barras também contribui bastante na transmissão de informações, e a RFID de forma mais rápida ainda, já que o trabalho manual é quase nulo devido sua tecnologia.

Não existem principais políticas de estoque, já que a elaboração da mesma depende de valores que cada organização quer possuir. Conforme observado é um dos “elos” da Cadeia de Suprimento que mais agrega valor ao produto ou serviço, isso se dá porque nesse “elo” encontram-se diversos fatores agregadores de valores, como velocidade na informação, disponibilidade de produto,

atendimento específico a cada cliente, dentre outras ações possíveis, dependendo de cada objetivo empresarial adotado.

Pode ser verificado que o serviço de atendimento ao cliente é um dos fatores mais relevantes nas tomadas de decisões se não o mais importante. A tecnologia, a política empregada e demais ações tomadas são voltadas para as necessidades e a satisfação do seu cliente.

Vale ressaltar que não existe a “melhor” forma de se gerenciar um estoque, e sim a “melhor” para cada resultado que a empresa almeja. Então é de grande relevância utilizar as técnicas expostas nessa pesquisa, pois são as mesmas que auxiliam na escolha da maneira ótima de gerenciar o estoque.

REFERÊNCIA

ANDRADE, Douglas de Moura. **Material Didático sobre Gestão de Estoque**. 5-30 de abril de 2009a. 94 f. Notas de Aula.

ANDRADE, Douglas de Moura. **Material Didático sobre Ciclo de Pedido e Nível de Serviço**. 19-26 de set. de 2009b. 49 f. Notas de Aula.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

BRUNI, Adriano Leal. **Estatística Aplicada à Gestão Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2007.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. Gameiro da. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2009.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio: o minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006.

GUIALOG. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2010.

GUIMARÃES, Lúcia Filomena de A.; FALSARELLA, Orandina Mina. **Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação**. Scielo Brasil, Belo Horizonte, maio/agosto 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362008000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 mar. 2010.

GS1 BRASIL. **Identificação por Radiofrequência**. São Paulo, 2009.

LOURENÇO, Karina Gomes; CASTILHO, Valéria. **Nível de atendimento dos materiais classificados como críticos no Hospital Universitário da USP**. Scielo Brasil, Brasília, janeiro/fevereiro 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672007000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 mar. 2010.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custo**. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada**. São Paulo: Érica, 2008.