

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO**

Luiz Gustavo Chaves de Toledo

**APLICAÇÃO DOS MODELOS CLÁSSICOS DE
ESTOQUES EM UMA REDE DE VAREJO
SUPERMERCADISTA**

Dissertação de Mestrado

Bauru
Junho, 2011

Luiz Gustavo Chaves de Toledo

**APLICAÇÃO DOS MODELOS CLÁSSICOS DE
ESTOQUES EM UMA REDE DE VAREJO
SUPERMERCADISTA**

Dissertação apresentada ao programa
de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Estadual
Paulista como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Jair Wagner de Souza Manfrinato

Bauru
Junho, 2011

Toledo, Luiz Gustavo Chaves de.
Aplicação dos Modelos Clássicos de Estoque em uma
rede de Varejo Supermercadista / Luiz Gustavo Chaves
de Toledo, 2011.
99 f.

Orientador: Jair Wagner de Souza Manfrinato

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2011

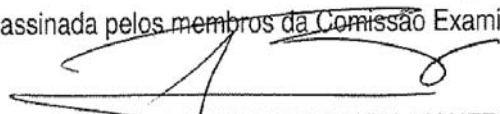
1. Gestão de Estoque. 2. Varejo Supermercadista.
3. Modelagem. 4. Tomada de decisão. I. Universidade
Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II.
Título.

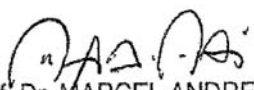


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE BAURU
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE LUIZ GUSTAVO CHAVES DE TOLEDO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DO(A) FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de julho do ano de 2011, às 10:00 horas, no(a) ANFITEATRO DA SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ENGENHARIA, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JAIR WAGNER DE SOUZA MANFRINATO do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru, Prof. Dr. MARCEL ANDREOTTI MUSETTI do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Escola de Engenharia de São Carlos - USP, Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de LUIZ GUSTAVO CHAVES DE TOLEDO, intitulado "ANÁLISE DOS MODELOS CLÁSSICOS DE ESTOQUE APLICADOS EM UMA REDE DE VAREJO SUPERMERCADISTA". Após a exposição, o discente foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. JAIR WAGNER DE SOUZA MANFRINATO


Prof. Dr. MARCEL ANDREOTTI MUSETTI


Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA

Dedico este trabalho
a meu filho Gustavo,
a minha esposa Marilea
aos meus pais, José Carlos (in memoriam) e Christina,
as minhas irmãs, Simone e Roberta,
pelo amor, compreensão, união e felicidade.

AGRADECIMENTOS

Neste período de elaboração da dissertação tive o privilégio de trabalhar e conviver com pessoas excepcionais, cujo empenho, exemplo e dedicação serviram como lição e irão balizar minha vida daqui por diante.

Agradeço a minha família, por acreditar em meus sonhos e pelo apoio e união de sempre.

Ao professor e orientador, professor Dr. Jair Wagner de Souza Manfrinato, pelo valioso suporte, pela disponibilidade e por entender as dificuldades de realizar esse curso, acompanhando toda a realização deste trabalho.

A todos os colegas, professores e funcionários da Faculdade de Engenharia de Bauru, que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização desta dissertação.

Aos meus colegas de Mestrado, especialmente João Carlos Tascin, Rodrigo Fantinni, Glauco Carvalho, e tantos outros com os quais tive o prazer de conviver juntos durante o curso.

Aos amigos João Carlos e Leandro, por entenderem, incentivar e colaborar com meu objetivo de realizar um estudo em um ambiente ainda com muito pouco contato com metodologias científicas de gestão.

E a todos que porventura venha a esquecer de mencionar, mas que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração desta dissertação.

A Deus por mais esta excelente experiência em minha vida.

"Só há que caminhar perto de coisas e pessoas de verdade.
O essencial faz a vida valer a pena.
E para mim, basta o essencial!"

Mário de Andrade.

RESUMO

O ambiente cada vez mais competitivo que as empresas enfrentam força a busca da redução dos custos, sem interferir na qualidade de seus processos e produtos, como forma de sobreviver. Neste contexto, a otimização do uso dos materiais e estoques é uma oportunidade para estas empresas conquistar este objetivo, especialmente em empresas que atuam no segmento varejista, pelo fato dos custos dos estoques ligados a esse segmento de negócio, representar em torno de 80% dos custos totais. A gestão de estoques tem como objetivo manter o investimento mínimo em estoques sem que isto acarrete riscos de faltas, sendo suficientes para manter o equilíbrio entre a disponibilidade e o consumo. Esta pesquisa tem como proposta avaliar os modelos clássicos de estoque, de revisão contínua e revisão periódica, aplicados no varejo supermercadista, por meio de um estudo de caso (único) em uma empresa do setor, analisando sua política e gestão de estoques por meio de modelagem em planilha eletrônica para comparar os dados reais de estoques de produtos de alto giro com os parâmetros dos modelos clássicos. O modelo considera os principais custos e variáveis que afetam a operação com estoques no ambiente supermercadista. Os resultados foram medidos por meio de indicadores, tais como giro de estoque, cobertura de estoque, nível de serviço e retorno sobre o investimento. Com o modelo foi possível observar oportunidades de melhoria na gestão dos estoques com o auxílio da modelagem, apoiando os responsáveis pelos estoques e compras na tomada de decisão que obtenha o menor custo e que atenda aos requisitos de serviço para a operação.

Palavras chaves: Gestão de Estoques; Varejo Supermercadista; Modelagem; Tomada de Decisão.

ABSTRACT

The increasingly competitive environment faced by companies force to seek the reduction of costs, without interfering with the quality of its processes and products as a way to survive. In this context, optimizing the use of materials and supplies is an opportunity for these companies to achieve this goal, especially in companies that operate in the retail segment, because the cost of stocks to that business segment represented approximately 80% of costs totals. The inventory management aims to maintain the minimum investment in inventory without thereby incurring the risk of faults, which are sufficient to maintain the balance between availability and consumption. This research is proposed to evaluate the classical models of inventory, continuous review and periodic review, applied to the retail market, through a single case study in a company in the sector, reviewing its policy and inventory management through modeling in a spreadsheet to compare the actual data of stocks of products with high spin parameters of the classic models. The model considers the major costs and variables that affect operation with stores in the supermarket environment. Results are measured through indicators such as turnover, coverage, service level and return on investment. With the model was observed for improvement in inventory management with the aid of modeling, which can assist those responsible for inventory purchases and in making the decision to obtain the lowest cost that meets the service requirements for the operation.

Keywords: Inventory Management; Retail Supermarket; Modeling; Decision-Making.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Vendas por seção - varejo supermercadista – 2010.....	23
Figura 2: Modelo determinístico de estoque.....	31
Figura 3: Modelo de ponto de reposição	33
Figura 4: Revisão contínua com Incertezas na Demanda e no Lead Time	34
Figura 5: Curva de custo total de estoque	36
Figura 6: Modelo de revisão periódica.....	37
Figura 7: Política de revisão periódica com variação de demanda.....	37
Figura 8: indicador de nível de serviço ao cliente – disponibilidade	42
Figura 9: Estoque de segurança.....	45
Figura 9: incerteza na demanda durante o lead time de entrega.....	48
Figura 10: variação do <i>Lead Time</i> de entrega.....	49
Figura 11: Evolução dos estoque – Arroz Premium 5kg	86
Figura 12: Evolução dos estoque – Arroz Família 5kg.....	86
Figura 13: Evolução dos estoque – Arroz Tradicional 5kg.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: abrangência de valores para variáveis aleatórias em uma distribuição normal	49
Tabela 3: Amostra de produtos analisados	72
Tabela 4: Parâmetros de cadastro dos produtos	73
Tabela 5: Desempenho de fornecedores	74
Tabela 6: Custos de armazenagem.....	75
Tabela 7: Custos de pedido	77
Tabela 8: lotes econômicos de compras para produtos da amostra.....	78
Tabela 9: input de dados – Fornecedor 5 – Arroz Premium 5kg.....	81
Tabela 10: indicadores de estoque – Fornecedor 5 – Arroz	82
Tabela 11: custos associados de estoque – Fornecedor 5 - Arroz	83
Tabela 12: apuração de resultados	84
Tabela 13: resultado consolidado fornecedor 5 – Arroz.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fator de segurança (K) X Nível de Serviço	50
Quadro 2: Condução de um estudo de caso	63
Quadro 3: Esquema metodológico de condução da pesquisa.....	64
Quadro 4: cálculos dos indicadores de estoque.....	84
Quadro 5: calculo dos custos associados de estoque	83

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABC	<i>Activity-Based Costing</i>
CMV	Custo das mercadorias vendidas
CPFR	<i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>
CR	<i>Continuous Replenishment</i>
ECR	<i>Efficient Consumer Response</i>
EDI	<i>Eletronic Data Interchange</i>
E _{max}	Estoque máximo
EOQ	<i>Economic Order Quality</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ES	Estoque de segurança
FLV	Frutas, legumes e verduras
IP	Intervalo de pedido
IR	Intervalo de ressuprimento (ou de compra)
JIT	<i>Just-In-Time</i>
LEC	Lote Econômico de Compra
PDV	Ponto-de-venda
QR	<i>Quick Response</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i>
WIP	<i>work in process</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA	16
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	17
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2	MODELOS DE ESTOQUES NO VAREJO	19
2.1	ESTOQUES NO VAREJO SUPERMERCADISTA	21
2.2	GESTÃO DE ESTOQUES	22
2.3	MODELOS CLÁSSICOS DE ESTOQUES	27
2.3.1	Modelo de revisão contínua	31
2.3.2	Modelo de revisão periódica	35
2.4	CUSTOS DE ESTOQUE	37
2.5	INDICADORES DE DESEMPENHO NA GESTÃO DE ESTOQUES	40
2.6	ESTOQUES DE SEGURANÇA	43
2.7	GESTÃO DE ABASTECIMENTO NO VAREJO	49
2.8	FUNÇÃO COMPRAS NO VAREJO	53
2.8.1	Tipos de compras	55
2.8.2	Decisões de compra	56
2.8.3	Como são tomadas as decisões de compras	57
2.9	ONDE ALOCAR OS ESTOQUES	57
3	MÉTODO DE PESQUISA	59
4	ESTUDO DE CASO	65
4.1	DESCRIÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES	65
4.2	ESTRATÉGIAS DE ABASTECIMENTO	70
4.3	COLETA DOS DADOS	70
4.4	DESEMPENHO DE FORNECIMENTO	72
4.5	CUSTOS DOS ESTOQUES	74
4.6	LOTES DE COMPRAS	75
4.7	RESTRIÇÕES DO PROCESSO DE RESSUPRIMENTO	77
4.8	MODELAGEM DE ESTOQUES	78
5	CONCLUSÃO	87
6	REFERÊNCIAS	90
7	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	98

1 INTRODUÇÃO

O setor de varejo de alimentos vem passando por grandes mudanças nas últimas décadas. No Brasil da década de 50 eram comuns estabelecimentos de comércio de alimentos como as chamadas mercearias de secos e molhados, nas quais produtos alimentícios eram vendidos a granel, e, também, nos quais eram, na maioria das vezes, os proprietários quem atendiam e serviam os clientes.

O conceito de auto-serviço surgiu na década de 50, no qual o cliente, ao invés de ser atendido e servido, ele próprio realiza sua compra, pegando as mercadorias e pagando ao sair do estabelecimento (PARENTE, 2000).

Segundo Novaes (2004), com a implantação da indústria automobilística e com o uso crescente de geladeiras no ambiente doméstico, entre as décadas de 50 e 60, criaram-se condições para o surgimento dos supermercados.

A década de 70, período de grande crescimento econômico, também trouxe novidades para o setor, com o surgimento dos primeiros hipermercados no país, lojas grandes e mix variado, que buscavam atender a todas as necessidades dos clientes em um só local.

Na década de 80, a inflação freia o avanço econômico. Para o varejo supermercadista foi um período que se caracterizou por grandes estoques. Era vantajoso comprar e manter altos volumes de estoques, pois os ganhos com o aumento dos preços com o tempo, como consequência da inflação, compensava o investimento, o que refletiu na cultura do setor.

A década de 90 trouxe a estabilidade econômica e também atraiu grandes varejistas estrangeiros, que enxergaram o potencial de crescimento do setor. Segundo Parente (2000), esse ambiente trouxe consigo a necessidade de adaptar o formato de gestão do setor ao ambiente mais competitivo.

Neste contexto, não era vantajoso manter altos volumes de estoques e as empresas buscaram aprimorar seus métodos de gestão de estoque como forma de aumentar a eficiência operacional e serem mais competitivas. Além disso, muitos produtos possuem

prazos de validade razoavelmente curtos, por serem perecíveis e, assim, podem gerar desperdícios ou perdas para as empresas caso haja maior oferta do que demanda.

Kuehne (2008) cita como objetivo principal da gestão de estoques o equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos, mantendo estoques mínimos, sem que isto acarrete riscos de não tê-los em quantidades suficientes para manter o equilíbrio entre a disponibilidade e o consumo.

O valor dos estoques ou custo das mercadorias vendidas (CMV), que são basicamente os produtos adquiridos para revenda a varejo, é o maior componente de custo relativo às operações de varejo supermercadista, com participação em torno de 80% dos custos totais. Por isso, toda decisão quanto a sua sistemática de compra e abastecimento deve focar em ser realizada de modo a gerar o menor custo possível.

Como, historicamente, os lucros de operações do setor são baixos, em torno de 2% (Revista Superhiper, 2010), qualquer ganho na gestão dos estoques terá alto impacto nos lucros.

O uso de modelos matemáticos, por meio de ferramentas computacionais, que auxilie a tomada de decisão de ressuprimento, buscando a alternativa de menor custo da operação e mantendo o nível de serviço desejado, pode auxiliar os responsáveis pela operação, tanto para o setor de compras, que poderá aliar os dados gerados em conjunto com sua experiência quando tiver de realizar operações de compras, como também para o responsável por estoques ou logística, determinando os parâmetros de segurança, com a menor quantidade necessária de estoque que evite falta de produtos.

Esta pesquisa tem como proposta avaliar os modelos clássicos de estoque para o varejo supermercadista, por meio de um estudo de caso (único) em uma empresa do setor, analisando sua gestão e indicadores de estoques, com os dados de estoque, pretende-se analisar os modelos de revisão contínua e revisão periódica por meio de modelagem e simulação, comparando os resultados com a evolução real dos produtos.

Desta forma, procurou-se delimitar o escopo de análise em relação ao objeto a ser estudado (modelos de estoques), estoques de produtos acabados de alto giro e em relação ao segmento produtivo (setor supermercadista).

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Aplicar os modelos clássicos de estoque, de revisão contínua e revisão periódica, em uma rede de varejo supermercadista, por meio de um estudo de caso e modelagem e simulação. Como objetivos específicos:

1. Avaliar os indicadores e as variáveis que afetam o controle de estoque para produtos de alto giro, de acordo com suas características e condições de suprimento de uma operação supermercadista;
2. Avaliar os estoques de segurança verificando o desempenho de entrega dos fornecedores para determinar o *lead time* de entrega que equilibre a menor necessidade de estoques durante o período de ressuprimento e evite faltas de acordo com o nível de serviço desejado;
3. Elaborar modelagem de estoque e comparar a evolução real com os modelos clássicos de estoque, em um teste retrospectivo;
4. Propor um modelo para a tomada de decisão que auxilie o responsável pelos estoques a definir qual é a condição de suprimento de menor custo ou mais adequada para a operação.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com a revista Supermercado Moderno (2009) o varejo supermercadista movimentou 145,2 bilhões de reais em vendas em 2008. O setor de auto-serviço, do qual os supermercados fazem parte, movimentou 158,2 bilhões de reais, em mais de 34.000 lojas, empregando mais de 745 mil funcionários, representando 5,5% do PIB brasileiro em 2009. Os 20 maiores grupos supermercadistas tiveram vendas de 82,2 bilhões de reais, mais da metade do total de vendas dos supermercados (56,6%).

Os estoques representam cerca de 80% dos custos totais de uma operação de varejo supermercadista. O setor teve pouco contato com métodos científicos de gestão, que somente na última década tem sido introduzido no setor, oriundos da indústria.

Diante da importância e abrangência do setor supermercadista para o desenvolvimento da economia brasileira e pelo impacto financeiro que os estoques representam os custos nas empresas deste segmento, espera-se que esta pesquisa possa contribuir com o aprimoramento da gestão de estoques neste setor.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Como o objetivo é analisar os modelos de estoques em um supermercado, caracterizado pela revenda de produtos acabados, o escopo da pesquisa é delimitado em relação ao objeto a ser estudado (modelos de estoques) e em relação ao segmento (varejo supermercadista). Não serão consideradas as particularidades de uma negociação comercial, como acordos e verbas promocionais ou ofertas de fabricantes. Foi considerado como lucro o valor de venda menos o valor de custo. Também não serão consideradas as perdas, comuns nas operações de varejo, que em 2009 foram de 2,33% no varejo supermercadista (PROVAR, 2010).

Em alguns produtos ocorrem variações de preços futuros, devido às entressafras, intempéries meteorológicas ou especulação. Isso pode gerar compras maiores pela empresa, evitando preços excessivos. Essas variações de demanda não serão consideradas.

Os custos considerados são somente os valores nominais, não considerando outros custos relacionados, como o custo de falta, que considera somente o lucro da perda de venda em se levando em conta outros custos associados a uma perda de venda, como custos associados à imagem da empresa perante o consumidor. Os resultados da modelagem foram obtidos por indicadores, definidos durante a revisão teórica.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Nesta seção está apresentada a estrutura da dissertação, conforme se segue:

- Capítulo 1 - introdução, objetivos, justificativa para realização da pesquisa e as delimitações da pesquisa, criando suporte e interligação entre os referenciais teóricos e o estudo de caso e modelagem;
- Capítulo 2 - revisão teórica sobre o varejo e sua evolução, a gestão de estoques, os modelos clássicos de estoque, revisão periódica e revisão contínua e suas características, os custos e indicadores de estoque, estoques de segurança, processo de compras do setor e localização dos estoques;

- Capítulo 3: Apresenta o método de pesquisa, estudo de caso e modelagem, portanto, um estudo com metodologia mista. O estudo de caso foi realizado em uma rede de varejo supermercadista, utilizando para a coleta dos dados entrevistas não estruturadas, com base em um formulário de questões, com os responsáveis das áreas de controle e decisões sobre estoques; pesquisa quantitativa, com análise documental dos históricos de produtos de alto giro, selecionados por categorias e fornecedores, para a modelagem e comparativos com os modelos clássicos de estoque;
- Capítulo 4: Caracterização da gestão dos estoques em ambiente varejista, suas características, indicadores e variáveis que influenciam na operação, a amostra com os produtos analisados, a modelagem dos estoques e os resultados da simulação, comparando a evolução real e os modelos clássicos de estoque;
- Capítulo 5 - São apresentadas as conclusões sobre a modelagem dos estoques, proposto de modelo para gestão dos estoques, as limitações dos resultados da pesquisa, a respeito do referencial teórico, do estudo de caso, dos objetivos propostos e sugestões de novas pesquisas.

2 MODELOS DE ESTOQUES NO VAREJO

Segundo Parente (2000, p.22), o varejo consiste em todas as atividades que englobam o processo de venda de produtos e serviços para atender a uma necessidade pessoal do consumidor final. Definição próxima a de Kotler (2000, p. 540), segundo o qual são todas as atividades de venda de bens ou serviços diretamente aos consumidores finais.

É também caracterizado como venda de produtos ou a comercialização de serviços em pequenas quantidades, em oposição ao que ocorre na atividade de atacado, que realizam a revenda para clientes institucionais, que compram para revenda ou que utilizam os produtos como insumos em suas operações (LEVY, 2000).

Existem diversos formatos de varejo, entre os quais os supermercados, clubes de compras, lojas de conveniência, lanchonetes, lojas de material de construção, lojas de eletrodomésticos, locadoras de vídeo, pet shops, farmácias, franquias e, mais recentemente, sites de compras (PARENTE, 2000, p.15). A maior parte destes formatos não existia a algumas décadas, o que mostra as grandes transformações pelas quais o setor passou.

O varejo supermercadista representa grande fatia do ambiente de auto-serviço. O conceito de auto-serviço surgiu na década de 50, época em que eram comuns as mercearias, sendo os clientes atendidos e servidos, na maioria das vezes pelo proprietário. No auto-serviço, o próprio cliente realiza sua compra, pegando as mercadorias e pagando ao sair do estabelecimento (PARENTE, 2000).

Com o tempo, estas lojas, que eram basicamente de produtos alimentícios, incorporaram outros tipos de mercadorias, como roupas, utensílios domésticos, sapatos e até eletroeletrônicos (TAYLOR, 2005).

Durante a década de 80, período de grande inflação, os supermercadistas investiam em altos volumes de estoques, pois o ganho com o aumento dos preços compensava os investimentos.

Com a estabilização da economia, não era mais vantajoso manter altos estoques. Isso forçou a uma mudança, tanto cultural quanto operacional, na operação das empresas para fazer frente ao novo cenário competitivo do setor. Então o foco deixava de ser em preços e se voltava para o nível de serviços (D'ALMEIDA; EID, 2009).

As empresas aperfeiçoaram sua gestão, aprimorando a operação e diminuindo os custos. A evolução da tecnologia da informação também trouxe ganhos, como a automatização dos pontos de venda ("PDV"), o advento do código de barras, que possibilitou automatizar as atividades de movimentação de materiais, e o EDI, ou *Electronic Data Interchange*, que possibilitou melhoria na comunicação entre o varejista e seus fornecedores (WANKE, 2003).

Além disso, o avanço dos sistemas de gestão empresarial, ERP (*Enterprise Resources Planning*), adaptados ao ambiente de varejo, que possuem parâmetros e algoritmos de cálculo das quantidades a comprar das mercadorias comercializadas (TAYLOR, 2005).

A logística também contribuiu para a evolução do setor. Foram criados programas de abastecimento voltados ao setor, com o objetivo de reduzir os estoques ao longo da cadeia de suprimentos. O primeiro deles foi o QR (*Quick Response*), uma iniciativa ligada ao varejo de vestuário, durante a década de 80. Combinava técnicas de JIT – *Just in Time* com o monitoramento dos níveis de estoques em tempo real (PARENTE, 2000).

No final da década de 80, foi lançada a extensão do programa, chamada de Reposição Contínua, ou CR (*Continuous Replenishment*). Mais recentemente, em 1993, foi lançado o ECR (*Efficient Consumer response*), resultado da evolução dos programas anteriores, mas com o foco na satisfação das necessidades dos clientes. (TAYLOR, 2005).

Tais inovações obrigaram a que os profissionais de compras e, mais recentemente, de logística, comessem a se interessar em aprender as técnicas de planejamento de estoques e passassem a estabelecer políticas de gestão das mercadorias de maneira mais científica.

2.1 ESTOQUES NO VAREJO SUPERMERCADISTA

O supermercadista faz parte dos sistemas de distribuição entre o produtor e o consumidor, desempenhando o papel de intermediário, funcionando como elo entre o nível de consumo e o nível do atacado e da produção (PARENTE, 2000).

Encaixam-se na categoria de lojas de auto-serviço, segundo estudo da NIELSEN (apud ROJO, 1998):

Auto-serviço: são lojas que, além de serem classificadas como alimentares, tenha como característica fundamental o *check-out*, ou seja, balcão na saída da loja, com caixa registrado, terminal de ponto-de-venda (PDV), máquina de calcular, máquina de somar ou qualquer outro equipamento que permita soma e conferência das compras. Além disso, deverá ter carrinhos ou cestas a disposição dos fregueses. A maioria dos produtos, nesses estabelecimentos, é disposta de maneira acessível, permitindo aos fregueses se auto-servirem.

Lewinson & Delozier (apud ROJO, 1998) estabelecem as seguintes definições, quanto ao setor supermercadista:

Supermercados - lojas com o método de auto-serviço no varejo de alimentos. Os produtos oferecidos pelo supermercado incluem uma ampla variedade de produtos, como: mercadorias, carnes frescas, hortifrutícolas, frios e laticínios e não-alimentos básicos (perfumaria e limpeza).

Caracterizam-se pelo comércio de vários tipos de mercadorias, como mercearia doce, seca e líquida, carnes frescas, hortifrutícolas, frios e laticínios, todos esses considerados produtos básicos, e produtos não-básicos, como perfumaria e limpeza e higiene, de acordo com a figura 1 (ROJO, 1998).

São milhares os itens que compõe o mix de lojas no varejo de auto-serviço. Segundo a ECRBrasil (2007), um pequeno varejo, como um mini-mercado, trabalha com um mix de 3 a 7 mil itens, um supermercado com 15 a 25 mil, e um hipermercado de 50 a 80 mil itens.

Figura 1: Vendas por seção - varejo supermercadista – 2010



Fonte: Revista Supermercado Moderno (2011)

Ainda segundo a ECRBrasil (2007) a gestão das informações, referentes aos estoques, não é possível sem o uso de sistemas computadorizados, que ajudam o varejista a determinar as quantidades em estoque em função das vendas e do giro de cada item, definir as quantidades a serem compradas e as condições e prazos de entrega dos produtos, entre outras.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUES

Os problemas relacionados aos estoques e sua gestão têm sido estudados e resolvidos com sucesso desde os estudos pioneiros desenvolvidos por Ford Harris em 1913 (LENARD e ROY, apud SANTOS; RODRIGUES, 2006).

Pode-se afirmar que o bom funcionamento de tal área é vital para uma organização, uma vez que representa boa parte dos custos, variando de acordo com a atividade da empresa. Um bom gerenciamento de estoques equaciona as questões de disponibilidade, nível de serviço e custos de manutenção (KREVER et al., 2003).

Os estoques podem ser definidos como a acumulação armazenada de recursos em um sistema de transformação. Os estoques existem para equalizar a diferença entre fornecimento e demanda (SLACK et al., 2002).

Moura (2004) define estoque como um conjunto de bens armazenados, com características próprias, e que atende às necessidades da empresa. Eles podem ser relacionados às necessidades de funcionamento da empresa, como material de escritórios, para fins administrativos, materiais usados na manutenção, ligados ao funcionamento de maquinário e matérias-primas e/ou produtos acabados, estes relacionados às atividades comerciais ou produtivas.

Também segundo Moura (2004) os estoques são fundamentais para o funcionamento da empresa, pois as operações são movimentadas por ele e contribuem para a satisfação do cliente.

Pozo (2008, p. 41) cita que existem diversos tipos ou nomes de estoques, que podem ser mantidos pelas empresas, geralmente em almoxarifados. Os tipos usualmente mantidos são:

Matéria-prima: material destinado ao processo de transformação dentro de uma indústria, o qual se transformará em um produto acabado. Podem ser vários materiais, que juntos irão agregar valor ao produto acabado final;

Material de uso ou auxiliar: materiais de apoio ao processo de transformação, embora não seja pare do produto final, é imprescindível seu uso para o processo de produção;

Material de manutenção: destinado à manutenção de maquinário ou patrimônio da empresa, como o edifício e instalações onde a empresa opera. Também fazem parte deste tipo de material produto de escritório, tais como canetas, papel, etc.);

Materiais intermediários: materiais que estão sendo processados ou que faz parte do processo que está ocorrendo. Também conhecidos como peças em processo (WIP – work in process), sendo posteriormente transformados ou agregados para se chegar ao produto final. Esse tipo de material faz parte da etapa do processo de planejamento da produção;

Materiais acabados: materiais prontos, acabados, que se destinam aos clientes.

Slack et al. (2002) descreve que há quatro tipos de estoque: estoque de proteção, cíclico, de antecipação e de canal, os quais são descritos por outros autores a seguir:

- Estoque de proteção: é para estar antes do gargalo e assegurar que sempre haja trabalho (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006);
- Estoque cíclico: é a parcela do estoque total que varia diretamente com o tamanho do lote (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004);
- Estoque de antecipação: é o estoque usado para absorver taxas irregulares de demanda ou fornecimento, que a empresa freqüentemente enfrenta (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004); e
- Estoque de canal: são bens que estão em trânsito entre pontos de um sistema de distribuição ou entre postos de trabalho em uma fábrica (SLACK et al, 2002).

As principais questões que a gestão do estoque procura responder refere-se a: qual o volume adequado de estoque, qual o giro apropriado, quanto comprar e com que freqüência, de quais fornecedores e condições (PARENTE, 2000).

Arozo (2002) cita que o processo de gestão de estoques pode ser decomposto em quatro aspectos básicos: as políticas e modelos quantitativos utilizados; as questões organizacionais envolvidas; o tipo de tecnologia utilizada e o monitoramento do desempenho do processo.

O fluxo de materiais é composto por diversas atividades distintas, cada uma podendo impactar ou não os níveis de estoque. Segundo Arozo (2002), o grande objetivo do entendimento deste fluxo é o de identificar quais são as atividades relevantes para a gestão de estoque e que, conseqüentemente, devem ser monitoradas.

Como exemplo, o fluxo de materiais em uma empresa de comércio de produtos acabados ao cliente final, onde se insere o varejo. O fluxo se inicia com a previsão de demanda de vendas futuras, que irá servir como input para o pedido de compras. A partir deste planejamento define-se a necessidade de compra de produtos, cuja programação deve respeitar os *lead-times* de fornecimento de cada fornecedor.

Para gerir com eficiência os estoques de uma organização, é necessário conhecer o capital investido, a disponibilidade do estoque existente, o custo incorrido e a demanda pelos produtos (consumo). Pelo fato dos estoques terem valor econômico, ou seja, é um custo, que enquanto não for vendido não gerará o retorno sobre o investimento feito (MOURA, 2004).

Segundo Viana (2006) ao mesmo tempo, este recurso poderia ser mais bem aplicado em outro segmento da empresa, motivo pelo qual o gerenciamento deve projetar níveis adequados, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo.

Segundo Júnior (2008), o objetivo principal da gestão de estoques é manter o equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos, e isto é obtido mantendo estoques mínimos, sem que isto acarrete riscos de não tê-los em quantidades suficientes para manter o equilíbrio entre a disponibilidade e o consumo.

Segundo Shamblym (1979) as empresas mantêm estoques de matéria-prima e produtos acabados, que podem servir como insumo para o processo produtivo, no caso da matéria-prima, como para satisfazer a demanda dos consumidores, no caso dos produtos acabados. Como esses estoques demandam recursos financeiros, as decisões sobre a forma na qual é feita sua gestão são importantes.

As empresas mantêm estoques para atender a demanda de seus clientes. Caso essa demanda seja constante, possibilita a empresa atendê-los com a quantidade correta de produtos. Mas na prática isso não acontece, pois há variação na demanda entre suprimento e consumo. No ambiente de varejo, onde são comercializados milhares de itens, há variação na demanda dos produtos, muitas vezes estimuladas pela própria empresa, por meio de promoções, ou mesmo devida à sazonalidade, em alguns casos (WANKE, 2003).

A gestão de estoques representa grande desafio aos gestores de logística das empresas, pois eles lidam com o risco, tanto de falta, quanto de excesso de estoque, e conseqüentemente, os custos incorridos. Garcia (2003) cita algumas das principais decisões que esses profissionais lidam no dia a dia:

Quanto pedir: todo pedido de ressuprimento deve especificar a quantidade requerida, tendo como base demandas futuras esperadas, restrições de suprimento, descontos existentes e custos envolvidos;

Quando pedir: o tempo exato de emitir uma nova ordem é determinado pelo parâmetro ponto de pedido, que depende do lead time de ressuprimento, da demanda esperada e do nível de estoque de segurança;

Com que freqüência revisar os níveis de estoque: os níveis de estoque podem ser revisados continuamente ou periodicamente, dependendo da tecnologia presente e dos custos de revisão, dentre outros fatores;

Onde localizar os estoques: se uma empresa pode estocar seus produtos em mais de uma instalação, decisões de localização devem ser tomadas, como por exemplo, manter produtos acabados em armazéns pequenos próximos aos clientes ou em um armazém central, o que depende dos custos de distribuição, restrições de serviço, custos de estoque, custos das instalações, etc;

Como controlar o sistema: a utilização de indicadores de desempenho e o monitoramento das operações devem estar presentes para apoiar medidas corretivas e ações de contingência se o sistema logístico estiver fora de controle ou operando com baixo desempenho.

A questão da gestão econômica dos estoques vem ganhando importância ao longo do tempo. Segundo Moura (2004), acreditava-se que uma boa gestão era ter itens em um volume muito maior ao utilizado, com foco na segurança de não ocorrer faltas, sendo comum a ocorrência de estoques inflados. O problema neste caso é a questão do volume de recursos imobilizados que poderiam gerar maiores retornos em outras aplicações.

Hoje se busca a otimização dos recursos, pois os estoques têm importância vital para as empresas e contribuem para a satisfação dos clientes. Por isso, o objetivo é manter os estoques em constante equilíbrio em relação ao nível econômico ótimo dos investimentos, e isto é obtido mantendo estoques mínimos. (Kuehne, 2008). Essa visão trouxe muitos problemas para empresas varejistas.

Parente (2000) ilustra o problema do desbalanceamento dos estoques:

No Brasil, as distorções provocadas por décadas de inflação ajudaram a desenvolver práticas de compras que geram grandes desbalanceamentos de estoques – excessos de estoques em muitos produtos e faltas em muitos outros. Com base nos estudos de Willian Conway, o desbalanceamento de estoques, tanto os excessos como as faltas, devem ser encarados como desperdícios que devem ser eliminados. A gestão de estoques é uma das áreas varejistas onde se encontram enormes desperdícios, que podem ser classificados em dois tipos:

- Desperdício de capital – constituído de todo o volume de estoque excessivo, acima dos níveis razoáveis dos estoques de segurança. A maioria das empresas varejistas brasileiras apresenta um grande percentual de desperdício de capital em seus atuais níveis de estoque.
- Desperdício de vendas – constituído dos itens que compõem o mix de produtos, mas que estão em falta nas lojas. As faltas de produtos consistem em fonte de insatisfação de clientes e de enorme desperdício de vendas. O varejista deve mudar seu atual paradigma de tolerância às faltas e passar a encarar essa situação como uma causa de perda de clientes. Um produto que está em falta deve ser visto como um convite do varejista para que o consumidor faça compras na concorrência. Com base na experiência do autor, ainda é comum encontrar índices de falta acima de 15% entre os varejistas brasileiros.

O varejo também é caracterizado como o último agente da cadeia de abastecimento e que tem contato direto com o cliente final dos produtos. Ele interage com os outros agentes, pois é a resposta da demanda de suas vendas que repercutirá nas operações desses agentes intermediários, seja distribuidor, atacadista, fábrica ou fornecedor de matéria-prima (PARENTE, 2000).

No caso de empresas varejistas, os produtos acabados representam quase a totalidade dos estoques, excetuando os estoques de uso da empresa. O mix de produtos costuma ser alto. No caso do alto-serviço, onde 91,6% do mercado pertence ao varejo supermercadista, em loja de supermercado de médio porte, esse mix se situa entre 15 a 25 mil itens, e em hipermercados o número de itens chega a 50 mil, de acordo com a ECRBrasil (2007). Nestes tipos de operações, é fator primordial a disponibilidade dos produtos ao cliente.

Na gestão de estoques, quando existem vários itens, de acordo com Garcia (2006), é comum o uso da Classificação ABC, baseada na lei de Pareto, também conhecida como regra 80/20. Para Dias (2005), a curva ABC é um importante instrumento que permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração.

Obtém-se a curva ABC partindo-se da ordenação dos itens conforme a sua importância relativa. Os itens são classificados de acordo com sua demanda anual, sendo que os itens classe A, 20% que representam 80% dos valores de venda, os itens classe B, 30% que representam 15% da demanda e os restantes 50% dos itens representariam 5% da demanda (POZO, 2008).

2.3 MODELOS CLÁSSICOS DE ESTOQUE

Modelagem de estoque trata da determinação do nível de certa mercadoria que uma empresa deve manter para garantir uma operação tranquila (TAHA, 2008). A base para a decisão é um modelo que equilibra o custo de capital resultante da permanência de excedente de estoque com o custo de faltas de estoque.

De acordo com Shamblim (1979), O estudo dos sistemas de estoques é uma das áreas abrangidas pela Pesquisa operacional (PO).

Segundo Miguel et al. (2010), a teoria de controle de estoque talvez tenha sido uma das aplicadas dentre os modelos de PO.

Os modelos de estoque visam gerenciar o inventário de uma empresa, possibilitando a programação de quantidades e prazos de maneira eficiente, ou seja, minimizando os custos totais (Van Den Berg, 1999).

Castro (2005, apud Rodrigues, 2008, p. 23) destaca como principais modelos matemáticos desenvolvidos para a gestão de estoques:

- a) lote econômico: se baseia na lógica de que a quantidade ótima a ser produzida é aquela que possui simultaneamente o menor custo de pedido e de estoque;
- b) modelos de scheduling: pode ser traduzido como programação e envolve a utilização de recursos limitados em um determinado período de tempo para atendimento às ordens de clientes ou reposição de estoques;
- c) formação dinâmica de lotes: tem sua origem no lote econômico e premissas parecidas, com a exceção de que a demanda não precisa ser constante; e
- d) modelos probabilísticos: os modelos probabilísticos são muito mais sofisticados e complexos e levam em conta algumas das deficiências dos modelos anteriores. Os mais significativos são os seguintes:
 - 1. Modelo do jornaleiro: este modelo procura resolver situações em que haja a necessidade de determinar a quantidade certa para atender à determinada demanda em um período específico (HOPP; SPEARMAN, 2000);
 - 2. Modelo de reposição contínua de estoque: neste modelo, o estoque é monitorado continuamente enquanto a demanda ocorre aleatoriamente (CASTRO, 2005);
 - 3. Modelo de revisão periódica de estoque: neste modelo o estoque é monitorado em intervalos regulares de tempo. Hopp e Spearman (2000) salientam que este modelo é particularmente interessante para empresas que não utilizam um sistema computacional para controle ou para controle de vários itens adquiridos do mesmo fornecedor; e
 - 4. Modelo de estoque base: a lógica é manter o estoque sempre no mesmo patamar. Para isto ocorrer, o estoque é abastecido conforme o consumo ocorre, de modo a restabelecer o patamar objetivo, ou seja, a quantidade de reposição de estoque é igual ao consumo (CASTRO, 2005).

Basicamente o problema de estoque busca definir sobre que ponto ou nível de estoque deve ser realizado um novo pedido de reposição, tal que os custos sejam minimizados e de forma a evitar faltas, mantendo o nível de serviço requerido (WANKE, 2003).

Na literatura são encontrados dois tipos gerais de sistemas de estoque (RITZMAN & KRAJEWSKI, 2004):

Sistema de quantidade fixa: também conhecido como *ponto de pedido*, que consistem em repor estoques sempre na mesma quantidade assim que o nível de estoque atinge determinado valor.

Sistema de revisão periódica: que consistem em repor os estoques periodicamente a um intervalo de tempo fixo, na quantidade necessária para atingir um nível de estoque previamente determinado; portanto, o tamanho do lote de reposição é variável.

As variáveis freqüentemente utilizadas para a composição de modelos de estoque são: (i) previsões de demandas; (ii) lead times de entrega; (iii) taxa de reposição de estoque; (iv) ponto de reposição de estoque; e (v) estoque de segurança (KRAJEWSKI & RITZMAN, 2004).

O principal fator que afeta as decisões sobre estoques é a natureza da demanda: determinística, quando ela é conhecida, ou probabilística, também conhecida como estocástica, quando ela não é conhecida e varia ao longo do tempo (MIGUEL et al., 2010).

Os modelos de estoques e a descrição matemática dos sistemas de estoques fornecem bases para tais decisões. Os modelos de estoques podem ser determinísticos, para quando existe demanda constante. E também probabilísticos ou estocásticos, quando há variação na demanda (TAHA, 2008).

Modelos determinísticos são aqueles nos quais não se consideram incertezas, onde não se consideram variáveis aleatórias, como variações de demanda ou alteração em custos. Embora esse cenário seja na maioria das situações operacionais distante de realidade e contestável, esse modelo é útil para auxílio para a tomada de decisão (GARCIA, 2006).

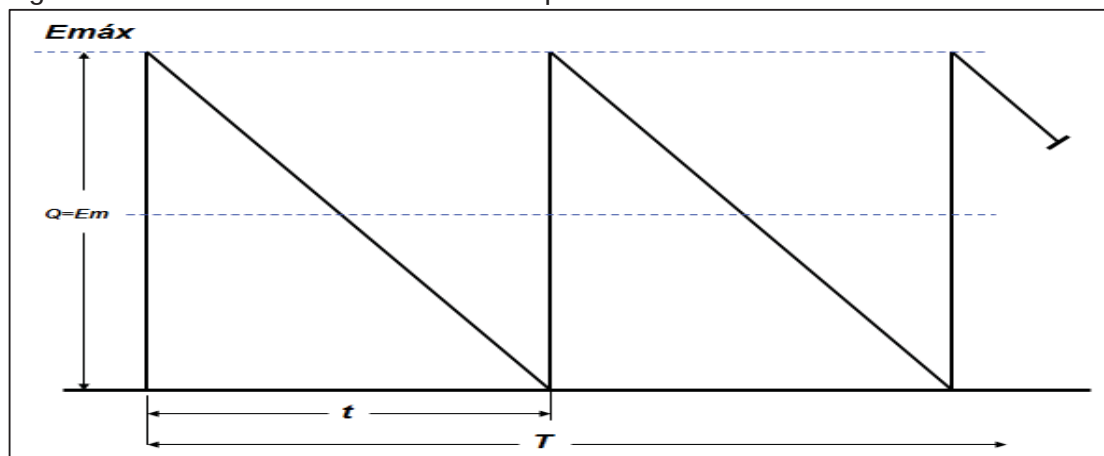
Alguns pressupostos são necessários para este modelo, representados na figura 2:

- A demanda é conhecida, constante e contínua;
- O ressuprimento (*Lead-time*) é instantâneo:

Pelo fato de haver demanda constante e o ressuprimento ocorre de forma instantânea, esse modelo é adequado aos pressupostos do Lote Econômico de compra,

caracterizando esse modelo de estoque como sistema Q . Pelo fato de a compra ser entregue instantaneamente, não é necessário estoque de segurança.

Figura 2 – Modelo determinístico de estoque.



Fonte: Adaptado de Shamblin (1979).

Também em relação aos modelos probabilísticos, estes são usados quando se deseja chegar a uma solução que maximize os resultados de forma a evitar faltas e atender a demanda, mantendo o nível de serviço (MIGUEL et al., 2010).

Na maioria das operações a demanda é usualmente probabilística, mas em alguns casos, o seu comportamento tende a ter uma aproximação determinística.

Segundo Taha (2008), a complexidade do problema de estoque não permite o desenvolvimento de um modelo geral que abranja todas as situações possíveis. Por isso, ao se determinar qual deve ser o modelo de estoque em uma operação, deve-se levar em consideração as particularidades desta em sua elaboração.

Políticas de revisão contínua são aquelas em que decisões de ressuprimento podem ser tomadas a qualquer instante de tempo, o que é possibilitado pelo monitoramento contínuo de mudanças nos níveis de estoque. A diferença fundamental entre a política de revisão contínua (Q/S) e revisão periódica (R/S) está no momento que são feitos os pedidos de ressuprimento.

Na revisão contínua os pedidos são feitos quando o estoque atinge um determinado nível, expresso em quantidade. Já nas políticas de revisão periódica decisões de ressuprimento são realizadas em intervalos de tempo pré-definidos (MOURA, 2004).

As políticas de revisão contínua resultam em menores níveis de estoque (em razão de menores estoques de segurança) com o mesmo nível de serviço quando comparadas às políticas de revisão periódica. Entretanto, políticas de revisão periódica permitem a programação de operações como compras, transportes e recebimentos, o que pode trazer oportunidades de economias de escala e racionalização do uso de recursos.

Segundo Moura (2004), a revisão periódica é o modelo mais usado por varejistas. Além disso, revisar os estoques periodicamente pode reduzir os custos de monitoração e controle. Tanto o modelo de ponto de pedido quanto o de revisão periódica necessita de uma informação correta para que seja feito o pedido com o nível de estoque correto.

2.3.1 Modelo de Revisão Contínua

Esse modelo consiste em estabelecer um nível fixo de reposição (r), que sempre ao ser atingido, dispara um novo pedido de tamanho pré-definido, chegando o pedido após o lead time de ressurgimento L (ROSA et al., 2010).

Segundo Corrêa e Caon (2001), no modelo de ponto de reposição, o estoque deve ser constantemente monitorado para que ao chegar a uma quantidade determinada como o ponto de reposição (P), emite-se novo pedido de produtos.

O intervalo entre os pedidos é normalmente variável, sendo o ponto em que será emitido um novo pedido dado pela equação 1 (ROSA et al., 2010):

$$P = \mu_D \cdot T_r + S \quad (1)$$

Onde:

μ_D demanda média por unidade de tempo;

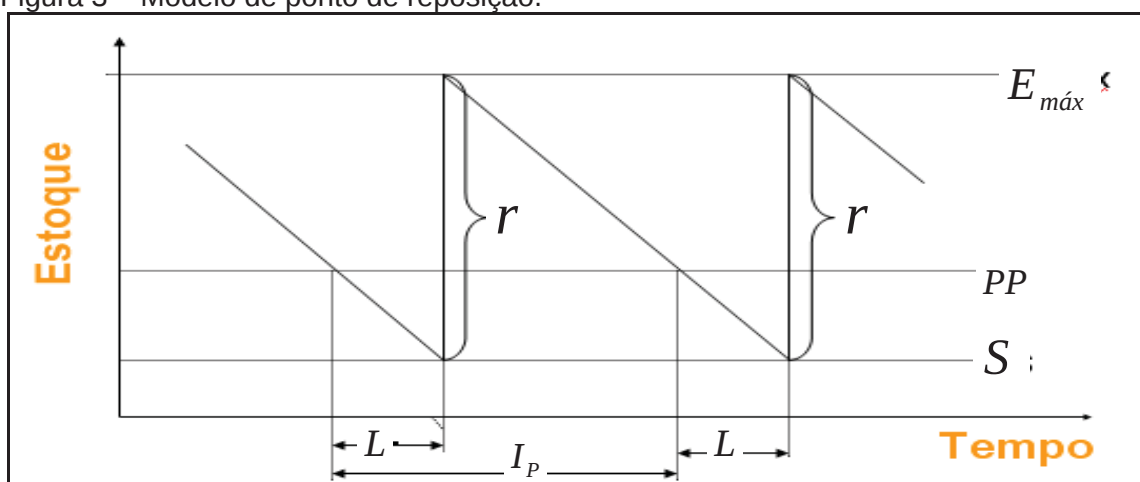
T_r tempo médio de ressurgimentos; e

S estoque de segurança.

Neste caso a quantidade PP determinada como o momento de pedir (01) é o ponto em que o estoque remanescente é suficiente para atender a demanda durante o *Lead Time* (L) de ressurgimento. O estoque máximo ($Emáx$) é determinado como o número máximo

de itens do estoque do produto, dado pela soma do tamanho do pedido (r) mais o estoque de segurança (S), que é o estoque para suprir possíveis falhas no processo. A Figura 3 ilustra esse modelo.

Figura 3 – Modelo de ponto de reposição.



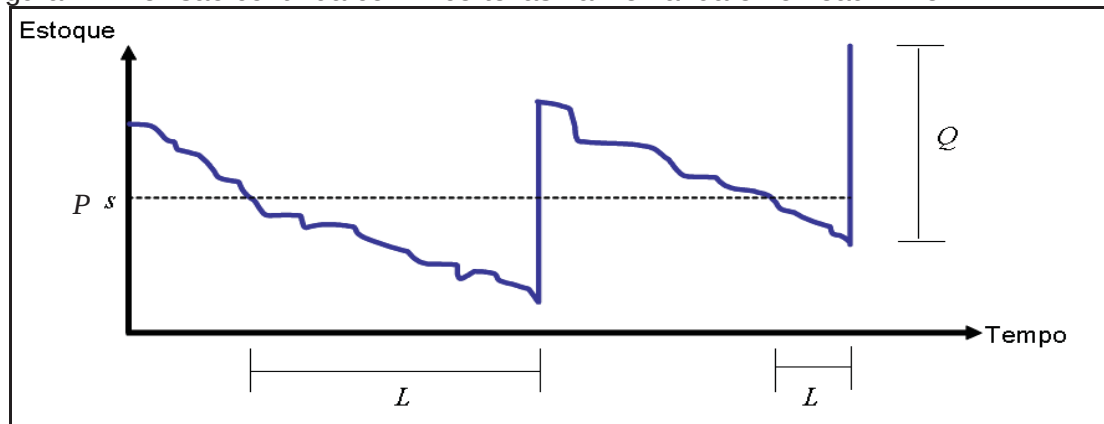
Fonte: adaptado de Moura (2004)

Neste modelo de estoque não há período fixo para ser feito o pedido, dependendo de como a demanda se comportará ao longo do tempo após receber o último pedido. A tomada de decisão sobre o quanto pedir a cada lote pode ser feita de forma a minimizar o custo total.

O ponto de pedido PP e o lote de ressuprimento Q são os parâmetros da política que devem ser estabelecidos. Existem alguns modelos para calculá-los, baseados em otimização de custos e/ou restrições de serviço, levando em conta o quanto deve ser mantido como estoque de segurança.

A Figura 4 ilustra a evolução dos níveis de estoques em um sistema de revisão contínua, com pedidos de quantidades definidas (Q), sempre requisitadas quando o nível de estoque atinge um valor no qual haverá nova compra (P). Também mostra que atrasos nos tempos de entrega (L) podem afetar o nível de serviço, caso não haja estoque suficiente para cobrir eventuais falhas.

Figura 4 – Revisão contínua com Incertezas na Demanda e no Lead Time.



Fonte: adaptado de Garcia (2006)

Um modelo de estoque muito conhecidos que se adapta a esse sistema é o modelo do lote econômico de compras, ou LEC (GARCIA, 2006).

Segundo Slack et al(2007), a abordagem mais comum para decidir quanto de um item pedir, quando o estoque precisa de reabastecimento, é chamada abordagem do lote econômico de compra (LEC). Essencialmente, essa abordagem tenta encontrar o melhor equilíbrio entre as vantagens e as desvantagens de manter estoque, gerando o lote a ser comprado que gera o menor custo total em relação aos estoques.

O lote econômico de compras (LEC) pode ser usado para determinar a quantidade a pedir usado no modelo de ponto de reposição. O Lote econômico de compra (LEC) é a quantidade do pedido de reposição que minimiza a soma dos custos de manutenção de estoques e de emissão e colocação de pedidos. Essa quantidade também pode ser definida como Quantidade ótima (Q) (MOURA, 2004).

O Lote Econômico de Compras propicia à empresa adquirir o material necessário às suas atividades pelo seu custo mais baixo, pois possibilita uma diluição dos custos fixos entre muitas unidades, reduzindo o custo unitário.

A expressão de define o Lote Econômico de Compra é determinada pela equação 2 (SHAMBLIN, 1979):

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot D}{i \cdot C}} \quad (02)$$

Onde:

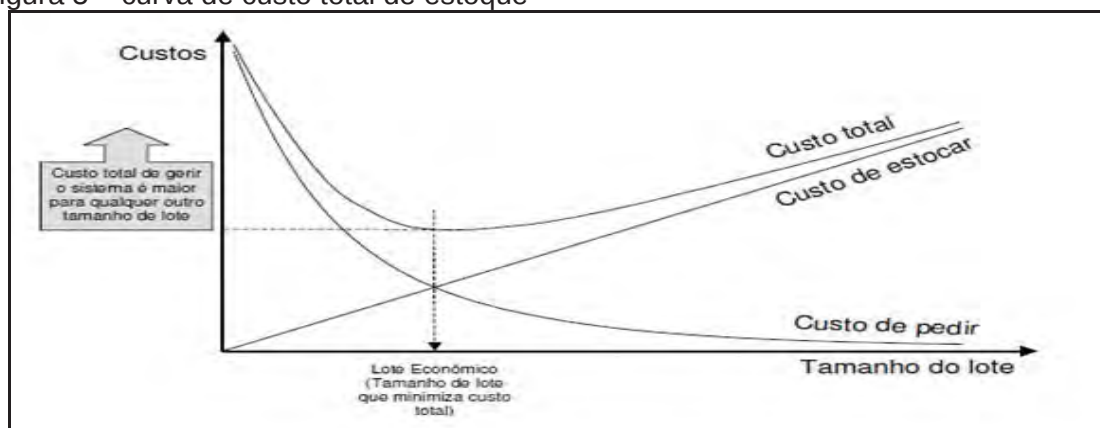
P	custo de preparação de um pedido (unidade);
D	demanda anual (unidades/ano);
i	custos de encargos relacionados aos estoques; e
C	custo unitário do produto (\$).

O Lote econômico de compra apura a quantidade ótima de ressuprimento, mas considera algumas hipóteses que restringem a sua aplicação:

- ✓ O atendimento correta de toda a demanda, pois ela sofre influências do mercado e conseqüentemente varia ao longo do tempo;
- ✓ Taxa de demanda deve ser conhecida, constante e contínua no período;
- ✓ Períodos de ciclo de atividades e ressuprimentos conhecidos e constantes;
- ✓ Preço constante do produto, independentemente da época e da quantidade do pedido (não são levados em conta descontos relativos à quantidade de compra e transporte);
- ✓ Ausência de interação com outros itens de estoque;
- ✓ Inexistência de estoque em trânsito;
- ✓ Disponibilidade ilimitada de capital.

A Figura 5 ilustra os custos envolvidos na operação em que a curva de custo total indica a quantidade a pedir que determine o menor custo total da operação.

Figura 5 – curva de custo total de estoque



Fonte: Moura (2004)

2.3.2 Modelo de Revisão Periódica

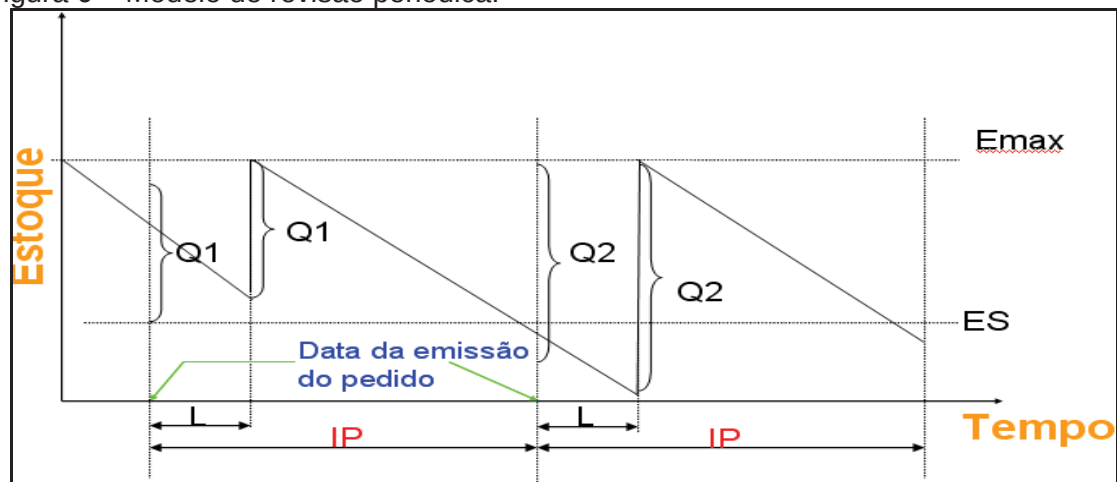
O modelo de revisão periódica se caracteriza por pedidos feitos sempre em intervalos fixos, também conhecidos como modelo de intervalo fixo (MOURA, 2004).

Neste, a cada determinada unidade de tempo os níveis de estoque são revistos e um pedido (Q) é colocado para aumentar a posição de estoque para o nível de unidades (E_{max}) que supra a demanda entre os pedidos. Nenhum pedido é feito entre intervalos (IP). Políticas de revisão periódica são muito úteis quando existem possibilidades de economias de escala geradas pelo ressuprimento conjunto de vários itens (GARCIA, 2006).

A operacionalização do sistema de revisão periódica implica na determinação do melhor intervalo entre as revisões (IP) e do nível alvo de estoque desejado. Para isso são necessárias informações sobre lead time de entrega e sobre o perfil de demanda de produtos. Com estas informações pode-se calcular o nível de estoque desejado e o estoque de segurança para um determinado nível de serviço (SILVER et al., 1998).

Segundo Moura (2004), esse modelo é bastante utilizado por varejistas, pois permite que os estoques possam ser monitorados periodicamente. De fato, verifica-se o nível do estoque no dia do pedido para se tomar a decisão de compra, o que pode mudar a quantidade do pedido (Q_1 e Q_2), conforme a variação de demanda. Esse modelo permite que se possam manter quantidades menores de estoques, o que facilita seu monitoramento. A figura 6 ilustra o modelo de revisão periódica.

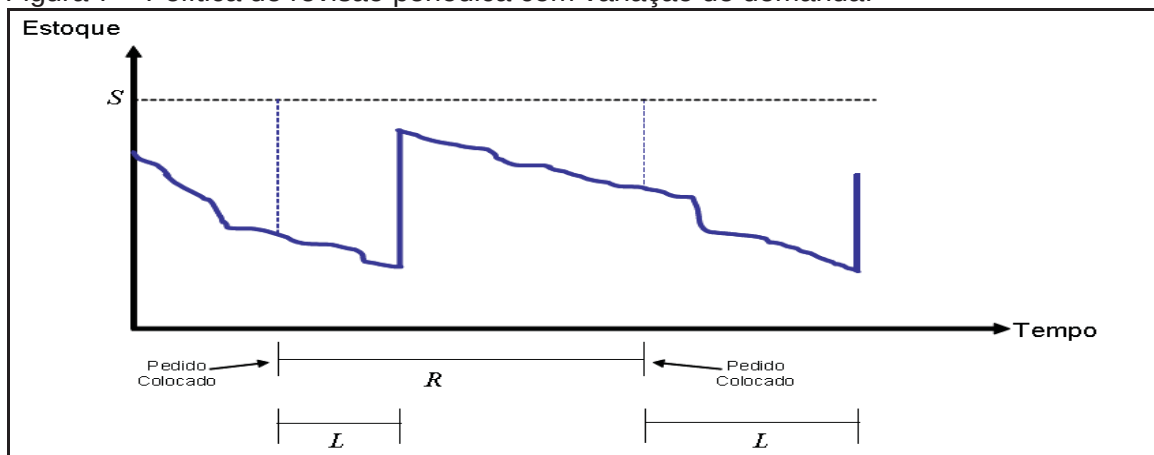
Figura 6 – Modelo de revisão periódica.



Fonte: Kuehne (2008)

Também nesse modelo são usados estoques de segurança (ES), que devem suprir as necessidades durante o tempo de entrega (L) e da variabilidade de demanda e do tempo de entrega entre os intervalos entre os pedidos. Mas o inconveniente deste modelo é que se a demanda durante os intervalos de pedidos (R) for maior que o previsto, poderá ocorrer falta de produtos ou rupturas. A figura 7 ilustra essa situação.

Figura 7 – Política de revisão periódica com variação de demanda.



Fonte: Adaptado de Garcia, 2006.

Tendo em vista que R é um parâmetro de tempo fixo, a colocação de pedidos é programada no tempo, ou seja, sabe-se com certeza que um pedido será feito após um tempo pré-determinado. Entretanto, o tamanho dos pedidos (ou lotes de ressurgimento) não é constante, sendo calculado pela equação 3 (KUEHNE, 2008):

$$R = (\mu_D \cdot I_r) - E_a + S$$

(03)

Sendo:

μ_D	demanda média do produto
I_r	intervalo de ressuprimento
E_a	estoque atual
S	estoque de segurança

E_a a posição de estoque no momento em que o pedido é realizado. Já que a demanda total em um intervalo IP é incerta, E_a não é conhecido até o momento de colocação do pedido R. S é o estoque de segurança que evita falta durante o tempo de entrega. Este modelo exige monitoramento constante dos níveis de estoque (PARENTE, 2000).

2.4 CUSTOS DE ESTOQUE

Arnold (1999) diz que um dos aspectos mais importantes da gestão de estoques é o gerenciamento dos custos associados, entre eles: custo de oportunidade, de manutenção e da ausência ou falta. E um dos principais objetivos da gestão estratégica de estoques é o de minimizar esses custos sem comprometer o nível de atividade da empresa.

Segundo o mesmo autor, ainda que, manter um estoque que supere as necessidades atuais só é bom se a manutenção implica em menor custo que a sua falta. Portanto, devem-se voltar as atenções para o gerenciamento dos custos associados aos estoques.

Os custos com estoque têm forte impacto no resultado das empresas, impactando diretamente no retorno sobre o investimento (ROI), já que, contabilmente, são classificados como ativos (AXSÄTER, 2006).

Segundo Johnson et al. (2004, apud Faria; Carvalho; Rossi, 2008), as despesas relativas à manutenção de estoques giram em torno de 25% do custo dos mesmos.

De acordo com o instituto Ilos (2010) os estoques representam 26% dos custos logísticos (soma dos custos de transportes, custos de armazenagem e custos de

manutenção dos estoques e custos administrativos), em empresas brasileiras, abaixo somente do custo de transportes, comparando com empresas dos EUA.

Os indicadores de desempenho utilizados na gestão de estoque podem ser segmentados em três grupos (Arozo, 2002): custo, serviço e conformidade do processo.

Os dois primeiros grupos de indicadores estão relacionados aos resultados do processo que compõem o trade-off básico da gestão de estoque, ou seja, o balanceamento do nível de estoque com o nível de serviço com o objetivo de obter-se o menor custo total. O terceiro grupo de indicadores por sua vez está associado às razões pelo qual o desempenho é alcançado (AROZO, 2002).

Segundo Pozo (2008, P. 42), os principais custos de estoques são: “custo de pedido, custo de manutenção ou de armazenagem e custo de falta.”

Os custos de pedido se referem são os custos fixos e variáveis referentes ao processo de emissão de um pedido. Os fixos são os salários do pessoal envolvidos na emissão dos pedidos. Os custos variáveis estão nas fichas de pedidos e nos processos de enviar esses pedidos aos fornecedores, bem como, todos os recursos necessários para tal procedimento, como também o frete do transporte. Portanto, o custo de pedido está diretamente relacionado com o volume das requisições ou pedidos que ocorrem no período.

O custo de manutenção de estoque ou de armazenagem se refere às despesas de armazenamento (altos volumes, demasiados controles, enormes espaços físicos, sistema de armazenagem e movimentação e pessoal envolvido no processo, equipamentos e sistemas de informação específicos). Há ainda os custos relativos aos impostos e aos seguros de incêndio e roubo.

Além disso, os itens estão sujeitos a perdas, roubos e obsolescências, aumentando ainda mais os custos de mantê-los em estoques. Ballou (2001) estima que o custo de manutenção dos estoques representa aproximadamente 25% do valor médio dos produtos, nos EUA.

O custo de armazenagem pode ser calculado pela equação 04 (POZO, 2008):

$$C_a = \frac{Q}{2} \cdot T \cdot P \cdot i$$

Sendo:

- Q quantidade em estoque (valor);
- T período considerado de armazenagem;
- P preço unitário;
- i taxa de armazenamento em termos de porcentagem do custo unitário.

O custo de falta ocorre no caso de não cumprimento do prazo de entrega de um pedido colocado, reduzindo o volume de vendas, se traduzindo em perda de nível de serviço e prejudicando a imagem da empresa.

No caso dos produtos acabados, o custo da falta é medido através da margem de contribuição de cada venda perdida por indisponibilidade do produto. Ou seja, o quanto de lucro a empresa deixa de ganhar por não conseguir atender uma demanda existente. Para casos de produtos com alta margem, o custo da falta tende a ser bastante significativo, impactando o nível de estoque desejado (AROZO, 2002).

É um custo de difícil medição, pois também está relacionado com a imagem, confiabilidade da empresa. Entretanto, a perda mínima será equivalente aos lucros que seriam gerados pela venda esperada dos produtos nos períodos que houve falta.

2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO NA GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Makita (2001), a medição de desempenho é um mecanismo de controle, que pode ser por meio de instrumentos ou ferramentas, adotados pelas organizações a fim de aperfeiçoar seu processo de gestão e melhorar continuamente seu desempenho.

Parente (2000, p. 230), sugere dois indicadores que podem ser utilizados para a gestão de compras e estoques, que são operações diretamente ligadas:

Giro de Estoque

Também chamado de índice de rotação de estoques, indica a relação entre o volume de venda e estoque, o qual indica o número de vezes que o estoque médio ($EM=E/2$) foi vendido ou atingido em um determinado período. O giro de estoque (G_e) indica o número de vezes em que o capital investido em estoques é recuperado através das vendas. Seu resultado pode ser dado de duas formas, pela venda (05) ou pelo custo (06), de acordo com as equações abaixo:

$$G_e = \frac{V}{E_m} \quad (05)$$

$$G_e = \frac{CMV}{E_m} \quad (06)$$

Sendo:

V vendas;

E_m estoque médio, obtido pela equação 7.;

CMV Custo da mercadoria vendida

$$E_m = \frac{E}{2} \quad (07)$$

Como vantagens da rápida rotatividade dos estoques, Levy e Weitz (2000, p. 307) citam:

- Aumento no volume de vendas;
- Menor risco de obsolescência e remarcações;
- Diminuição de despesas operacionais de manutenção de estoques;
- Mais dinheiro para aplicar em oportunidades de mercado;
- Aumento do retorno sobre os ativos circulante.

Quanto maior for a frequência de entregas dos fornecedores, logicamente em menores lotes, maior será o índice de giro dos estoques, melhor será a administração logística e melhor será sua competitividade. (POZO, 2008).

Retorno sobre o investimento em estoques

É a abreviatura de *Gross Margin Return on Inventory Investment*. A tradução deste termo é retorno sobre o investimento da margem bruta. Esse Índice (R_i) guarda certa semelhança com o índice de giro de estoque, refletindo a relação entre o volume de margem bruta (lucro) e estoques (GARCIA, 2006). O resultado é dado pela equação 8:

$$R_i = \frac{lucro}{CMV \cdot E_m} \quad (08)$$

Segundo Levy e Weitz (2000, p. 305), o esse indicador combina os efeitos dos lucros e da rotatividade, permitindo a comparação e a avaliação do desempenho de departamentos com diferentes perfis de margem/rotatividade.

Cobertura de estoques

Outro indicador importante para os estoques é o índice de cobertura dos estoques, que é a indicação do período de tempo que o estoque, em determinado momento, consegue cobrir as vendas futuras, sem que haja suprimento.

O calculo da cobertura de estoque considera o nível atual de estoque (E_a), a relação a demanda média (μ_D), quando se analisa a necessidade de efetuar uma nova compra, ou recompra. Assim, recomenda-se, para a realização do cálculo, utilizar-se da projeção de demanda futura, conforme a equação 9:

$$C_e = \frac{E_a}{\mu_D} \quad (09)$$

O calculo de qual será a previsão de vendas para o próximo período de vendas deverá ser feito com base em históricos de períodos equivalentes, ou, se o item tem uma saída média de venda linear, sem muitas variações em períodos recentes (semana ou mês anterior), essa saída média pode ser usada para balizar a decisão da quantidade a comprar.

Nesta modalidade de compras não está sendo considerado qualquer fato novo que possa interferir na demanda de venda, como promoções internas ou da concorrência. Neste caso, o estoque de segurança pode agir como apoio para evitar falta e deve ser considerado a ser repostado na próxima recompra.

Muitas vezes, as fórmulas são calculadas baseadas em média de vendas passadas, o que necessita certo cuidado, pois no varejo a existência de demandas sazonais e de

eventos de grande impacto nas vendas (períodos festivos, mudanças climáticas, entre safras, entre outras) distorce as médias de vendas passadas, o que inviabiliza o cálculo da cobertura do estoque.

Nível de serviço

Os indicadores de nível de serviço estão associados aos resultados da gestão de estoque no que tange a disponibilidade de produtos. Apesar de menos utilizado, este tipo de indicador é de grande importância, pois a meta de serviço a ser alcançada irá influenciar fortemente o nível de estoque (AROZO, 2002).

Medir o nível de serviço mostrará como a empresa está atendendo ao seu cliente. Este indicador pode variar conforme a atividade da empresa. No varejo ele pode ser medido pelo número de dias do período que não ocorreram venda por falta de produtos, de acordo com o figura8 (GARCIA, 2006).

Figura 8: indicador de nível de serviço ao cliente – disponibilidade

$$\text{Serviço ao cliente} = \frac{\text{Nível de nº de mix em estoque} \times \text{nº de dias úteis do período} \times 100}{\text{Nº total de mix em venda} \times \text{nº de dias úteis do período}}$$

Fonte: adaptado de Garcia, 2006.

No varejo, um dos principais requisitos dos clientes é a disponibilidade do produto, o que gera muita insatisfação quando não se encontra o produto disponível. Quando há falta do produto na gôndola, onde geralmente o consumidor busca os produtos, acontece, no jargão do setor, uma ruptura. Falta essa que gera perdas para o supermercadista e fornecedor e frustração nos clientes (REVISTA PANORAMA SUPERHUPER, 2010, p. 170).

O índice de rupturas é a percentagem total de itens que deveriam à venda, mas que não são encontrados nos expositores. As causas das rupturas são muitas e se disseminam pela cadeia de suprimentos, escapando muitas vezes ao controle do supermercadista, como quando um fornecedor não cumpre a entrega de forma correta ou no tempo correto, ou não entrega (REVISTA SUPERVAREJO, 2008, p. 54 - 66).

Segundo pesquisa da ACNielsen, em conjunto com a ECRBrasil (2007), a ruptura de produtos no setor supermercadista está em torno de 8% dos produtos, nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no restante do país esta em 15%. Portanto num setor que faturou 158,5 bilhões de reais (Super Hiper, 2009), considerando 8% de rupturas de produtos, deixou-se de faturar a mais 12,68 bilhões de reais, e perda de lucro para os supermercadistas de 221,9 milhões de reais.

2.6 ESTOQUES DE SEGURANÇA

As faltas de produtos representam um problema importante da gestão dos estoques no varejo. Elas podem ocorrer devido a falhas de abastecimento geradas pela não-disponibilidade de entrega dos produtos pelos fornecedores como também podem ser oriundas por falha da própria empresa.

Para evitar falta dos produtos, que afeta o nível de serviço, as empresas acumulam estoques, denominado estoque de segurança. Ele tem relação direta com o nível de serviço prestado pela empresa, pois se destina a evitar faltas pelas oscilações de demanda durante o período de entrega.

De acordo com Moura (2004) os estoques de segurança ocorrem devido a erros na previsão da demanda, falta de confiança nas entregas devido a atrasos ou rendimentos da produção abaixo do esperado.

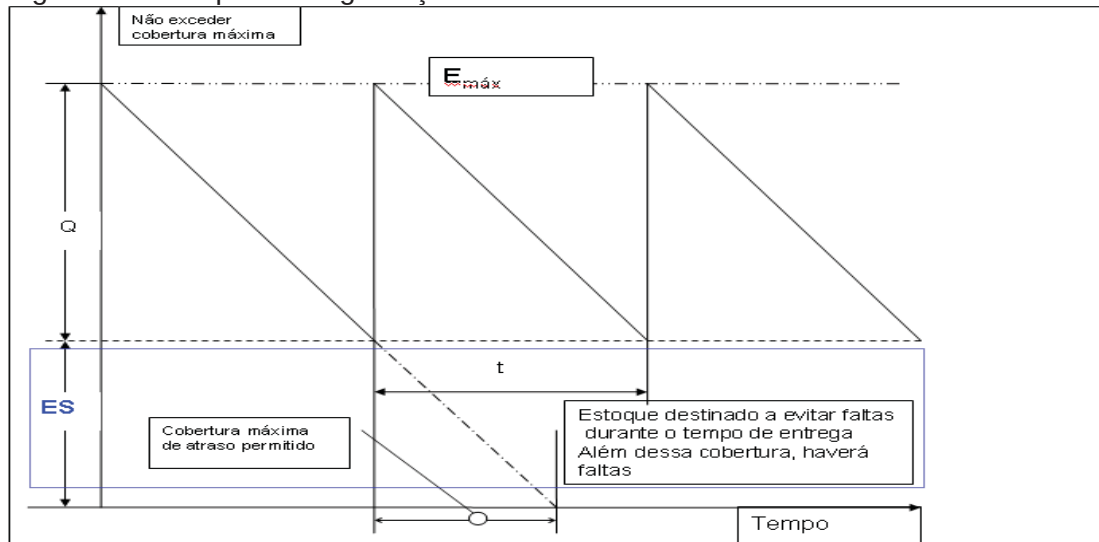
Corrêa e Caon (2001) também citam como causas como incertezas no processo de ressurgimento pelos fornecedores, especulação do mercado, disponibilidade no canal de distribuição e falta de coordenação entre os integrantes da cadeia logística.

A utilização de estoques, seja de segurança ou de cobertura para atender à demanda média durante o lead time, é extremamente importante porque possibilita um melhor nível de atendimento ao cliente e melhora a competitividade da empresa em relação aos concorrentes (SANTOS, RODRIGUES, 2006).

Segundo Pozo (2010) o estoque de segurança é a quantidade mínima que tem de existir no estoque para cobrir faltas, que podem ser originadas por falhas no sistema, tais como atrasos de entregas, rejeição ou devolução de pedidos, ou aumento na demanda. Sua

finalidade é evitar que essas faltas afetem as operações, evitando transtornos aos clientes (Figura 9).

Figura 9 – Estoque de Segurança.



Muitas empresas determinam de maneira inadequada seus estoques de segurança, pois não se baseiam em medidas precisas das incertezas do processo. Isto pode levar a custos desnecessários que freqüentemente não são mensurados.

Um exemplo é a formação de estoques de segurança sem qualquer parametrização, de forma empírica. É comum, por exemplo, que o setor comercial de uma empresa coloque uma margem de segurança na previsão de demanda, a fim de não perder vendas, sem se basear em estatísticas ou séries históricas de demandas reais e erros de previsão.

Por sua vez, os setores de PCP (planejamento e controle da produção) e/ou de compras, que muitas vezes desconhecem essa previsão superestimada, adicionam suas próprias margens de segurança para a colocação dos pedidos de ressuprimento. O que se tem ao final é um custo excessivo de manutenção de estoques, decorrente de um superdimensionamento do estoque de segurança (ARROZO, 2002).

Tem sido comum também a aplicação de regras simplificadas, não necessariamente embasadas nas características específicas do processo de cada empresa, que utilizam uma porcentagem da demanda no *lead time* (demanda esperada durante o tempo de ressuprimento), como por exemplo, 50%, para a formação do estoque de segurança. Assim, se a companhia tem uma expectativa de vender 100 unidades de um produto

durante o lead time, 50 unidades seriam mantidas a mais em estoque para suportar eventuais variabilidades nessa expectativa inicial.

De maneira análoga, algumas empresas dimensionam seus estoques de segurança por número de períodos de demanda, mantendo, por exemplo, “duas semanas em estoque” ou “quatro dias como estoque de segurança”, em geral de maneira empírica, sem fazer uma avaliação razoável de todas as incertezas (ARROZO, 2002).

Boa parte dos esforços associados a SCM (*Supply Chain Management*) está ligado a redução dos estoques ao longo da cadeia, buscando reduzir o total necessário, tornando-a mais *Lean* (SANDVIG; REISTAD, 2000).

Segundo Chopra e Reinhardt (2004) os gerentes têm feitos esforços para diminuir os estoques sem que isso afete o nível de serviço. Duas áreas que estão sendo feitos esforços focam em reduzir o tempo de entrega e a variabilidade deste tempo de entrega por parte dos fornecedores.

Segundo Chiles e Dau (2005), tradicionalmente, varejistas procuram reduzir o risco de falta em produtos de alto giro com estoque de segurança. Como os varejistas estão se atentando para o custo de manter altos estoques, isso tem levado a buscar um maior giro dos estoques.

Comumente a falta de um produto no varejo é conhecida como ruptura, que pode ser externa, quando o produto em falta não está nas dependências da empresa, ou interna, quando este produto está nas dependências da empresa, mas não ao alcance do cliente (REVISTA SUPERVAREJO, 2008).

De acordo com a revista Supervarejo (2008), caso o cliente não encontre 20% dos itens de sua lista de compras, ele buscará os produtos em outra empresa. Por isso, o custo de falta nessas operações é muito alto. As faltas afetam a confiabilidade e imagem do supermercadista perante o consumidor, como se fosse um convite para que ele fosse ao concorrente

A determinação dos estoques de segurança leva em consideração dois fatores que devem ser equilibrados: os custos decorrentes do esgotamento do item e os custos de

manutenção dos estoques mínimos. Quanto maiores forem os custos de falta atribuídos ao item, maiores serão os níveis de estoques mínimos a serem mantidos, e vice versa.

Como qualquer outro ativo da empresa, o estoque de segurança implica em um custo. Por isso é necessário determinar o quanto de estoque deve ser mantido a fim de evitar faltas. Wanke (2003) diz que o ponto de partida para calcular os estoques de segurança é determinar qual é a probabilidade de faltar os produtos.

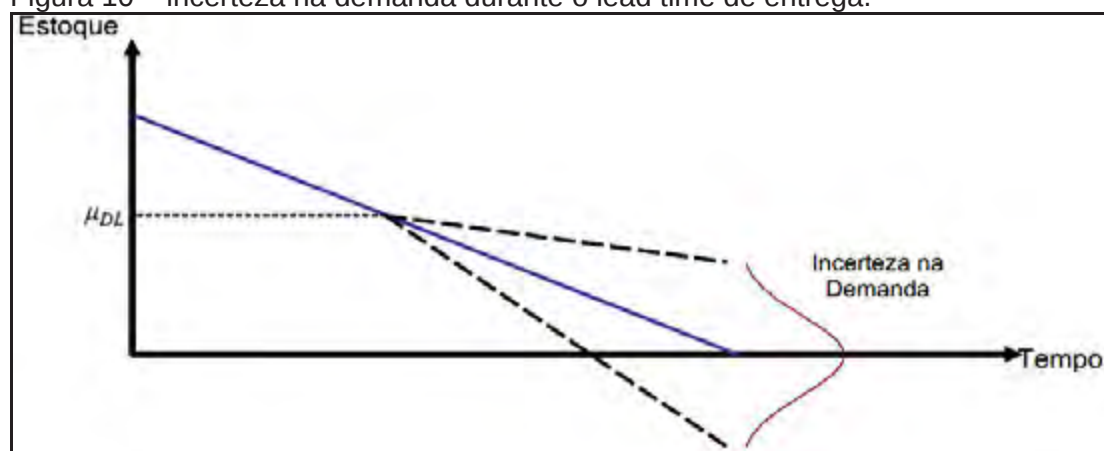
Segundo Chopra e Reinhardt (2004), existem três fatores que influenciam nos estoques de segurança: incerteza da demanda, o tempo e a variabilidade no tempo de entrega.

Ainda segundo Chopra e Reinhardt (2004), reduzir a variabilidade do lead time reduz o ponto de reabastecimento e estoque de segurança e é mais eficaz do que a redução de lead times, porque diminui o estoque de segurança por uma quantidade maior.

Com relação ao estoque de segurança, deve-se primeiramente perceber que este depende dos possíveis valores que pode assumir a demanda no lead time. Uma questão importante é como obter a média e o desvio padrão de DL. Uma maneira seria coletar dados históricos da demanda no lead time e calcular diretamente suas estatísticas (TAHA, 2008).

Entretanto, a maneira mais comum de obter a média e o desvio padrão de DL é pelas estatísticas da demanda por unidade de tempo e do lead time. A Figura 10 ilustra as possíveis variações de demanda devido a sua incerteza.

Figura 10 – incerteza na demanda durante o lead time de entrega.



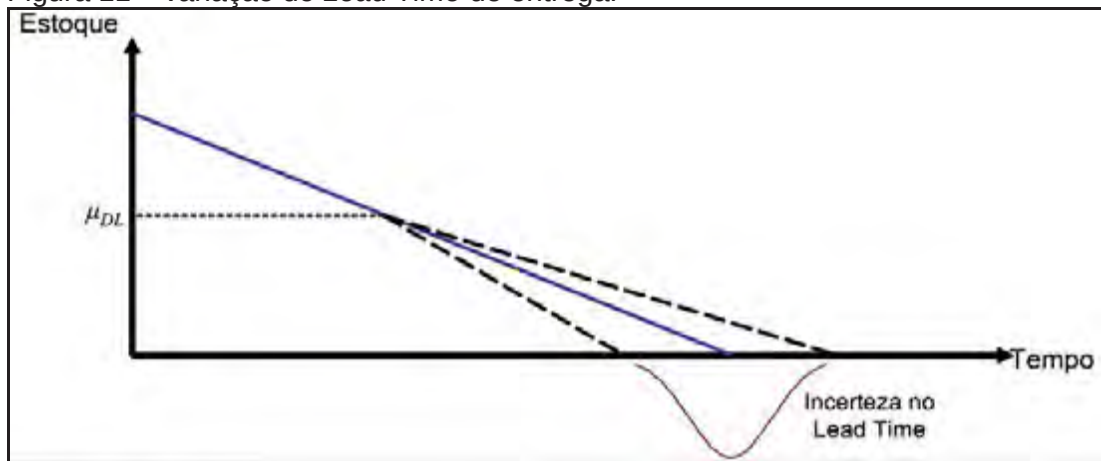
Fonte: adaptado de Garcia (2008)

A somatória de cada demanda por unidade de tempo d_t , durante o lead time de ressuprimento D_L é demonstrada pela equação 5:

$$D_L = \sum_{t=1}^L d_t \quad (05)$$

Desta somatória será possível extrair a média de demanda durante o lead time de entrega. O tempo de entrega e sua variabilidade completam os fatores que devem ser considerados para definição do estoque de segurança. A figura 11 ilustra essa situação:

Figura 11 – variação do *Lead Time* de entrega.



Fonte: adaptado de Garcia (2008)

Assumindo que o *lead time* seja aderente a uma distribuição normal, seus percentís são determinados por sua média (μ_{DL}) por seu desvio padrão (σ_{DL}) ponto de pedido considerando estoque de segurança é expresso como uma função dessas estatísticas, pela equação 6 (GARCIA, 2008):

$$Q = \mu_{DL} + K \cdot \sigma_{DL} \quad (06)$$

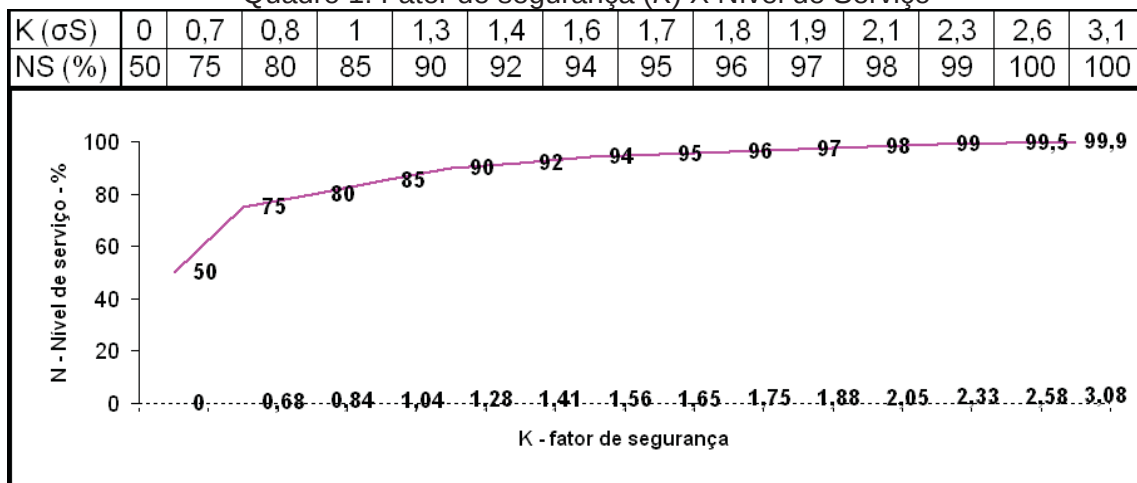
O termo relativo ao desvio padrão da demanda no lead time é usualmente conhecido como o estoque de segurança (S). Portanto, o estoque de segurança equivale ao fator k multiplicado pelo desvio padrão da demanda durante o *lead-time*, expresso na equação 7 (GARCIA, 2008):

$$S = K \cdot \sigma_{DL} \quad (07)$$

Dessa forma, a seleção do fator de segurança k , que somado a média do tempo de entrega (μ_{DL}) é suficiente para dimensionar o ponto de pedido (Garcia, 2008).

K é um fator que corresponde uma função da distribuição normal acumulada que indica a probabilidade de haver uma demanda maior que o estoque de segurança projetado, considerando determinado nível de serviço ao cliente (KUEHNE, 2008).

Quadro 1: Fator de segurança (K) X Nível de Serviço



Fonte: Kuehne (2008)

Segundo Pozo (2010), deve-se levar em conta que manter altos níveis de atendimento implica em manter altos estoques, conseqüentemente, maior custos de manutenção dos estoques. Esse custo tende a ser exponencial em relação a níveis de serviço próximo a 100%, gerando custos insuportáveis para a operação. O quadro 1 mostra esta relação.

Outra forma de calcular o estoque de segurança considerando a variabilidade do lead time () D_L entrega assumindo que o mesmo seja aderente a uma distribuição normal, seria considerar a média da demanda (μ_{DL}) multiplicada pelo desvio padrão das entregas, conforme a tabela 1:

Tabela 1: abrangência de valores para variáveis aleatórias em uma distribuição normal

68% dos valores D_L e D estão entre 1s e -1s
95,5% dos valores D_L e D estão entre 2s e -2s
99,7% dos valores D_L e D estão entre 3s e -3s

2.7 GESTÃO DE ABASTECIMENTO NO VAREJO

A gestão do abastecimento em empresas varejistas e atacadistas tem por objetivo planejar as atividades de compra, controle de estoque, recebimento e movimentação de mercadorias (GURGEL, 2000).

O varejo faz parte da cadeia logística, como intermediário da cadeia de distribuição, sendo geralmente o último integrante por meio dos quais os produtos transitam antes do cliente final. Slack et al. (2002) define gestão da cadeia de suprimentos como aquela que gerencia além das fronteiras da empresa, englobando a cadeia completa de matérias-primas, manufatura e distribuição ao cliente final.

O varejo é, também, o ponto de gerenciamento mais sensível da cadeia, pois é o primeiro a sentir o impacto de mudanças na preferência dos clientes e também o mais visível (TAYLOR, 2005).

Ainda segundo Taylor (2005), durante um longo tempo os benefícios do SCM (*Supply Chain Management*) ficaram restritos à indústria. A evolução do gerenciamento da cadeia de suprimentos está trazendo benefícios para o setor de serviços, do qual o varejo faz parte.

Os estoques fazem parte deste ambiente, transitando entre os intermediários da cadeia. A principal razão para sua existência direciona todas as decisões sobre estoque: ele é necessário para oferecer um nível de serviço competitivo, confiável ao cliente, bem como para evitar que as oscilações de demanda ou falhas dos participantes influenciem negativamente nas operações (FELCH, 1997).

Conforme Chopra e Meindl (2003), o estoque é o principal fator gerador de custos em uma cadeia de abastecimento e exerce um forte impacto na responsabilidade da empresa de fornecimento com seus clientes.

De acordo com Berman e Evans (1998, apud Panisset, 2003), para que o varejo possa atender bem seus clientes, é preciso tomar a decisão de quanto estoque ele vai dispor em seu recinto, além de saber quando e de quanto em quanto tempo um produto será

estocado. Esta decisão depende diretamente da colocação de pedidos e do tempo que seu fornecedor leva para atendê-los.

Muitas cadeias de lojas desenvolveram sistemas de logística sofisticados com a finalidade de trazer produtos aos centros de distribuição e posteriormente às lojas. Segundo Levy e Weitz (2000), com o passar do tempo, produtos são distribuídos diretamente ao mercado pelos varejistas, em vez de atacadistas e fabricantes aos varejistas.

Wanke (2003) cita que a tecnologia da informação criou ferramentas que influenciaram na melhoria da gestão logística como o código de barras e o EDI (*Electronic Data Interchange*). O código de barras possibilitou identificar os produtos através de leitores óticos, eliminando a necessidade de que as pessoas tivessem de conhecer as características para identificar os produtos.

O EDI permitiu que as empresas pudessem realizar troca de dados, como envio de pedidos on-line e possibilidade de acessar dados dos clientes. Uma ferramenta que usa essa tecnologia é o VMI (*Vendor Managed Inventory*). O VMI tem como objetivo a redução de custos através da integração dos componentes da cadeia de suprimentos (BELIORE; COSTA; FÁVERO, 2006).

Com essa ferramenta, o fabricante tinha acesso ao registro atualizado do varejista e facilitava a visualização das mudanças na demanda dos consumidores. De acordo com Taylor (2005), essa condição funcionava como um contrato permanente de compras. Também houve melhorias na agilidade dos pedidos, pois não havia necessidade de colocar ordens de compras individuais, gerando reduções dos custos entre as partes.

Moreira e Ihy (2006) realizaram um estudo que demonstrou benefícios desta tecnologia ligada à operação de reabastecimento em empresa atacadista, no qual o uso do VMI melhorou o nível de serviço prestado pelo fornecedor, por ter acesso às informações e ser responsável pelo estoque do cliente.

Ao longo do tempo, outros desafios foram surgindo nas operações logísticas ligada ao varejo. O tempo de vida do produto diminuiu e ocorrem cada vez mais produtos novos lançados no mercado. Um exemplo é a cerveja, que antes tinha somente um tipo de produto comercializado, em embalagem única, de vidro, com 600 mililitros. Hoje existem

vários sabores e vários tipos de embalagens de cervejas comercializados. Exemplo parecido ocorreu com refrigerantes.

Todas essas mudanças ainda são novidades para a maioria das empresas do setor. É comum encontrar situações onde surgem conflitos pela mudança de padrões e uso de ferramentas matemáticas e estatísticas, entre a área de compras e a logística (REVISTA SUPERVAREJO, 2008).

Os estoques têm grande impacto nos custos operacionais no varejo, em torno de 80% do orçamento total (ROJO, 1998). Por este motivo, a gestão econômica desses estoques é o foco da operação, pois dele depende o nível de serviço, ligado diretamente a disponibilidade dos produtos.

Para gerir os estoques, as empresas possuem uma política de estoque. São sistemas de controle composto por um conjunto de regras e parâmetros, respondendo a questões com quando e quanto pedir de estoques ao longo de um período.

Segundo Fleury (2000) a gestão estratégica de estoques envolve o planejamento, a execução e o controle das atividades relacionadas à área de materiais e suprimentos.

O planejamento deve ser iniciado com a definição da política de estoques, onde serão encontradas as respostas para algumas indagações referentes aos estoques: Quanto pedir, Quando pedir, Quanto manter em estoque de segurança (BOWERSOX, 2001).

Os parâmetros a serem usados para as operações de recompras devem ser estabelecidos pelas políticas de estoque, como período de tempo considerado na média da demanda, quantidade de estoque de segurança a ser mantido para evitar faltas, como também o tempo entre as revisões de pedidos (GARCIA, 2006).

Para representar as características e comparar os custos dos estoques nas operações, a política deve ser parametrizada com o auxílio de modelos matemáticos probabilísticos, definindo qual política melhor se adapta a operação. No que se refere ao nível de serviço ao cliente, existem duas formas usuais de defini-lo (GARCIA, 2006):

- Probabilidade de não haver *stockout* durante o *lead time*: É a probabilidade de que a demanda durante o lead time de ressuprimento seja menor que o ponto de pedido. É também conhecido como nível de serviço do ciclo, tendo em vista que

representa o percentual de ciclos de ressuprimento sem nenhuma falta de produto;

- Disponibilidade: É a fração da demanda que não é atendida diretamente pelo estoque a mão, ou seja, é igual à demanda total menos *backorders* e vendas perdidas, dividido pela demanda total.

Toda a política de estoque deve administrar o difícil dilema entre minimizar custos de manutenção de estoques e satisfazer a demanda do cliente (PEIXOTO, PINTO, 2006).

As atividades relacionadas aos estoques devem ser monitoradas, identificando como e qual é seu impacto no nível de estoque. Esta etapa necessita que as políticas de estoque utilizadas pela empresa estejam definidas e estruturadas, no que diz respeito aos modelos matemáticos utilizados na definição dos estoques de segurança e de ciclo (AROZO, 2002).

2.8 FUNÇÃO COMPRAS NO VAREJO

Segundo Parente (2000, p. 209), a administração das compras e gestão de estoques constituem em setor vital para as empresas varejistas, cujo objetivo final é obter um retorno adequado sobre essa operação. Os estoques são ativos que absorvem enorme volume de recursos e representam a maior parcela de despesas de um varejista. Por isso, tem recebido especial atenção em empresas do setor, por sua importância em relação aos resultados nos setores comerciais e financeiros.

Segundo Pozo (2008), o setor de compras ou suprimentos tem responsabilidade preponderante nos resultados de uma empresa em face de sua operação ser responsável por suprir a organização com os recursos necessários para realizar suas operações e atender as necessidades de mercado.

A função compras varia conforme a atividade de cada empresa. No varejo e atacado, o profissional de compras é um dos elementos principais para que esta obtenha bons resultados em suas operações (DOMINGUES, 2001).

Com o aumento da competição, da dificuldade das empresas se livrarem da alta incidência da carga tributária e tendo que satisfazer consumidores, que a cada dia ficam mais exigentes e atentos, o profissional de compras necessita estar capacitado plenamente nas técnicas de gestão de estoques e compras para o varejo.

Além disso, os profissionais da área estão em contato permanente com o mercado fornecedor, conhecendo as estratégias de vendas, promoções, distribuição e lançamento de novos produtos (LIMA, 1995)

O profissional de compras organizacional tem que lidar com problemas complexos, que necessitam de conhecimento, não só do processo de compra em si, mas também, de estar em contato com o mercado, para se atentar a tendências, mudanças ou perspectivas que podem influenciar positiva ou negativamente em uma negociação (DOMINGUES, 2001).

O grau de complexidade de sua função varia de acordo com o tipo e tamanho da organização. Para Bertaglia (2003) a gestão de compras é um processo estratégico, que envolve custo, qualidade e tempo de resposta, tornando-se uma atividade crucial para qualquer tipo de organização.

Algumas questões as quais devem ser atendidas: que tipos de decisão de compras tomar? Como escolher os fornecedores? Quem toma a decisão? Qual é o processo de compras da organização? Que fatores influenciam na decisão de compra da organização? (KOTLER; AMOSTRONG, 1996, apud DOMINGUES, 2001, p. 21).

Segundo Parente (2000), empresas comerciais têm que tomar decisões sobre centenas ou milhares de tipos de produtos, além de negociar com centenas de fornecedores. Se essas transações não obedecer a certa organização, isso poderá implicar em graves consequências financeiras. No contexto atual, não é mais possível para uma rede de varejo ou mesmo para uma grande loja única, gerir estoques e compras com base unicamente na experiência.

A previsão de vendas é o processo mais importante dentro da função da gestão de compras. Como há variáveis que influenciam nas operações, existem diferenças entre o fornecimento e a demanda e que existe uma diferença de tempo entre o início da produção de um produto e sua disponibilização para os consumidores, as empresas devem recorrer à previsão de demanda para antecipar o comportamento do mercado e permitir que seus consumidores encontrem seus produtos no momento em que desejarem (SOARES; PEREIRA, 2006).

A previsão de demanda trabalha com duas incertezas: primeiramente a sazonalidade do próprio mercado; e a segunda corresponde o sistema de previsão utilizado (CORRÊIA; GIANESI; CAON, 2001).

Previsões de demanda são essenciais na operacionalização de diversos aspectos do gerenciamento da produção. Alguns exemplos são a gestão de estoques, o desenvolvimento de planos agregados de produção e a viabilização de estratégias de gerenciamento de materiais (SOARES; PEREIRA, 2006).

Pozo (2008) sugere alguns métodos quantitativos para previsão de demanda, baseados em ferramentas estatísticas que usam os históricos de venda, os quais podem ser usados para determinar a demanda futura, informação importante para determinar o volume de compra para determinado produto ou matéria prima.

As técnicas subjetivas, ou qualitativas, têm sido, historicamente, as mais utilizadas na previsão de demanda (Soares; Pereira, 2006). Para Dias (1999), tais métodos costumam apresentar um baixo grau de precisão; apesar disto, continuam sendo amplamente utilizados nas empresas, mesmo com a difusão de métodos quantitativos (técnicas objetivas) mais avançados, impulsionados pelo avanço na capacidade de armazenamento de dados computacionais.

2.8.1 Tipos de compra

Os tipos de decisões de compras estão associados aos tipos de situações de compras, os quais se dividem, segundo Kotler & Armstrong (1993, apud Domingues, 2001, p. 25), nos seguintes tipos:

Recompra direta: trata-se de um procedimento rotineiro, no qual o comprador simplesmente repete pedidos anteriores, sem nenhuma alteração. As organizações que usam esta modalidade geralmente são experientes na compra do produto, têm necessidade constante e fornecedores regulares para o produto. Podem inclusive contar com sistemas de compra automatizados, via computadores;

Compra modificada: trata-se de um tipo de compra que envolve o exame de uma série de alternativas antes de sua concretização. Geralmente decorre de mudanças efetuadas nas condições de compra de uma recompra direta, quando

novas regras, preços, etc., são avaliados. A partir das definições e da decisão de compra, pode ser convertida em um processo de compra direta;

Compra nova: trata-se de um processo inicial de compra ou aquela que é efetuada uma única vez. Nesse último caso, pode envolver grandes custos e grandes possibilidades de erros. Exatamente por isso, compras novas podem envolver grande número de tomadores de decisão, necessitando de grande número de informações sobre os produtos e fornecedores alternativos. Também podem ser convertidas em compras diretas ou modificadas;

2.8.2 Decisões de Compra

Segundo Kotler & Armstrong (1993, apud Domingues, 2001, p. 26):

Os compradores têm um processo de decisão de compra que tem início com o reconhecimento do problema e termina com a decisão sobre quais produtos comprar de quais fornecedores e sob quais condições. Os compradores são afetados por um amplo leque de fatores ambientais, organizacionais, interpessoais e individuais.

Os mesmos autores ressaltam, entretanto, que existem algumas importantes diferenças entre o comportamento dos compradores industriais e os compradores revendedores. Tais diferenças ocorrem:

- Nos tipos de decisão de compras;
- Nas pessoas que participam da compras;
- No modo como tomam suas decisões de compra.

Geralmente os compradores do mercado revendedor tomam decisões sobre:

- Que tipo de produto adquirir;
- Quais empresas devem fornecer;
- Quais preços e termos devem negociar.

A decisão acerca de sortimento (*Mix*) posiciona a organização no mercado, já que dessa decisão também dependerá a escolha dos fornecedores. Uma empresa pode decidir compra de um único fornecedor, de poucos ou de muitos deles. Tal decisão depende de amplitude da linha de cada fornecedor.

2.8.3 Como são tomadas as decisões de Compras

O processo de tomada de decisões de compra de revendedor segue o mesmo padrão do processo de compra da indústria. As decisões são diferentes para recompra direta, modificada e nova, embora a denominação seja ligeiramente diferente.

Nas compras novas, o comprador revendedor segue a mesma rotina do comprador industrial. Para itens-padrão, os pedidos são refeitos quando o estoque diminui. Neste caso as ordens são estabelecidas e enviadas aos mesmos fornecedores, enquanto permanecerem fixas as condições estabelecidas ou negociadas e enquanto o nível de serviço do fornecedor for satisfatório. Quando o comprador percebe que houve redução de sua margem, em função da elevação do custo operacional, geralmente tenta renegociar as condições, buscando redução de preço.

A tomada de decisão de compra pode ser baseada em muitos fatores, como (DOMINGUES, 2001):

- Preço e margem de lucro do produto;
- Tipo de produto e sua exclusividade;
- Posicionamento que o vendedor deseja e plano de marketing do produto;
- Propaganda e suporte de promoção de vendas para o produto;
- Reputação da empresa em termos de vendas.

2.9 LOCALIZAÇÃO DOS ESTOQUES

Wanke (2003) cita quatro características que devem ser observadas na questão sobre o grau de centralização de produtos acabados em uma cadeia de suprimentos:

- Giro do produto: quanto maior, maior a tendência a descentralização por diversos centros de distribuição, pois menores são os riscos associados à perecibilidade e à obsolescência. Deve ser observado que produtos com elevado giro absorvem parcela menor dos custos fixos de armazenagem, comparativamente aos produtos de giro mais baixo;
- Tempo de atendimento: quanto maior o tempo de atendimento desde a colocação do pedido até o recebimento pelo cliente final, maior a tendência a

descentralização dos estoques de produtos acabados, com vistas a um atendimento mais rápido. As empresas devem avaliar, em termos incrementais, se a redução dos custos de oportunidade de manter estoques em trânsito mais do que compensam a abertura de um novo centro de distribuição;

- Nível de serviço: quanto maior, maior a tendência a localizar os produtos próximos ao cliente final.
- Custos unitários de aquisição: quanto maiores, maior a tendência a centralização. Isso porque produtos com elevado custo de aquisição implicam elevados custos de oportunidade de manter estoques, os quais podem se tornar proibitivos quando há descentralização dos mesmos;

A decisão sobre localizar os estoques em uma operação varejista pode otimizar os custos de manutenção estoques e também abre oportunidades de ganhos logísticos, principalmente na questão dos custos de ressuprimento dos produtos, pois o custo de aquisição, como o frete, varia se a entrega for realizada em um local ou em vários locais, sendo estes em um CD (Centro de Distribuição) ou nas lojas, respectivamente. O Centro de Distribuição é uma configuração regional de armazém onde são recebidas cargas consolidadas de diversos fornecedores (RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003).

Um ponto importante na questão da centralização dos estoques é o nível de serviço, pois para o varejo o custo da falta do produto é muito grande, pois ele irá afetar a confiabilidade da operação aos clientes, interferindo na imagem da empresa. Wanke (2003) cita que se por um lado o custo da venda perdida é extremamente elevado, por outro lado um grande volume de produto é liquidado através de promoções para estimular a demanda.

Calazans (apud Rodrigues, Pizzolato, 2003) aponta as seguintes vantagens de um CD: redução do custo de transporte, liberação de espaço nas lojas, redução de mão-de-obra nas lojas para o recebimento e conferência de mercadorias e a diminuição da falta de produtos nas lojas.

Segundo as revistas especializadas ligadas ao setor supermercadista, como a Supervarejo e a Superhiper, várias empresas estão investindo em centrais de distribuição, como formas de reduzir custos. Algumas dessas operações já operam há vários anos, como é o caso do Pão de Açúcar, que opera um centro de distribuição em Cajamar, SP a mais de 20 anos (Parente, 2000), como também outras redes de menor porte, como a Coop (Super Hiper, 2009), a Bretas (Gôndola, 2008) e redes regionais,

como a catarinense Angeloni, também estão investindo neste tipo de operação (RODRIGUES, PIZZOLATO, 2006).

Outra tendência do setor é crescimento do formato de lojas de bairro, de menor porte, e que apresentam oportunidades de redução dos custos operacionais, pelo fato de não terem grandes áreas de depósito, sendo os produtos de alto giro abastecidos pela logística da própria rede, e somente os perecíveis recebidos diretamente dos fornecedores, liberando assim maior área para vendas (REVISTA PANORAMA SUPERHIPER, 2009).

3 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Miguel (2007), para que se busque atingir aos objetivos da pesquisa, o trabalho deve ser conduzido com o rigor metodológico necessário para que se justifique como uma pesquisa, definindo o método e técnica para a coleta dos dados e planejamento para a condução da pesquisa.

Para a realização deste trabalho foram utilizadas as metodologias de pesquisa quantitativa, por meio de um estudo de caso, e modelagem. Para justificar sua escolha, serão apresentadas suas definições e principais particularidades.

De acordo com Silva (2005), o objetivo principal da pesquisa exploratória é possibilitar a compreensão do problema enfrentado pelo pesquisador.

Esta é utilizada quando é necessário definir o problema com maior precisão e identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem.

Com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o objetivo da pesquisa foi feita uma pesquisa exploratória, com a busca de informações a respeito da gestão de estoques voltada às operações de varejo supermercadista disponíveis sobre o tema na literatura, de forma a torná-lo explícito ou a construir hipóteses.

Segundo Gil (2002), não se pode conceber um trabalho científico que não inclua a busca e coleta de informações, o levantamento bibliográfico, a revisão da literatura existente que sustentem e viabilizem o trabalho da pesquisa e a pesquisa exploratória.

Esta coleta de informações pode ser feita de forma sistemática, por meio de um trabalho controlado metodologicamente, ou de forma assistemática, que não pré-estabelece alvos claros e específicos (SANTOS; ROSSI; JARDILINO, 2000, apud RODRIGUES, 2008, p. 20).

Para realizar a abordagem do problema, foi utilizada a pesquisa quantitativa, de modo a medir a evolução dos estoques de produtos de alto giro, líderes de vendas, com fornecedores distintos, com mix de produtos de um ou mais produtos.

Uma pesquisa quantitativa considera o que pode ser quantificável, traduzindo em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas, como percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc. (SILVA, 2005).

Gil (2002) sugere que a coleta de dados junto às empresas estudadas ocorra segundo o concurso de diversas técnicas, a saber: entrevista, questionário, coleta documental, observação, formulário, testes, escalas, análise de conteúdo, história de vida etc.

Segundo Silva (2005, p.34), a coleta de dados estará relacionada com o problema, a hipótese ou os pressupostos da pesquisa, para ter elementos suficientes para que os objetivos propostos na pesquisa possam ser alcançados.

Os instrumentos de coleta de dados usados são entrevistas semi-estruturadas, baseados em um roteiro de questões previamente estabelecido, mas sem rigidez para sua condução.

A gestão de estoque e as variáveis que afetam a operação foram coletadas por meio de entrevistas não estruturadas com os gerentes comercial e administrativo, responsáveis pelas áreas de compras e de controle de estoques, respectivamente; assim como visitas nas lojas e Centro de distribuição, e análise documental dos históricos de movimentação de produtos.

O escopo da pesquisa se resume a análise de produtos de alto giro. Desta forma, a amostra de dados foi feita a partir dos dados de estoques de 28 produtos de alto giro, líderes de vendas em 8 categorias de produtos de seções de mercearia de 13 fornecedores diferentes. O período analisado foi referente ao ano de 2009.

A amostra foi definida para que fossem analisadas as variáveis que influenciam no processo, as quais serão apresentadas mais a frente. Como os dados se referem ao período de 2009, este estudo de caso é retrospectivo.

Os dados dos produtos são constituídos de volume de compras, vendas, custos e preço de venda, intervalo entre compras, tempo de entrega, históricos de entregas, variações de preço de custo e venda e promoções.

Para os cálculos dos custos associados, foram levantados os dados necessários para definir o custo de armazenagem, de compra (custo unitário, fretes e custos de logística interna), custos de faltas, com base no lucro perdido pela falta de vendas e o custo de oportunidade, dado pela taxa sobre o capital.

Segundo Yin (2005), o método de estudos de caso é caracterizado pela simplicidade de passos para realização de pesquisas em ambientes organizacionais e administrativos, salientando que este método preserva as características holísticas e significativas dos eventos/indivíduos estudados.

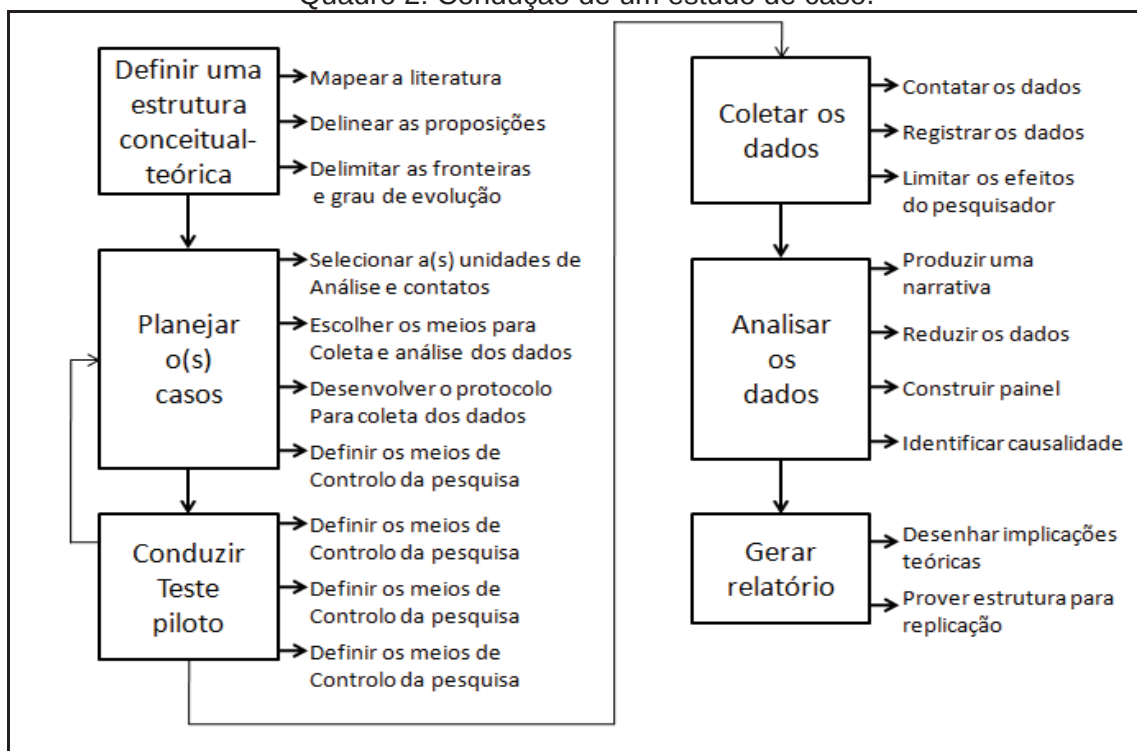
Yin (2005) argumenta que o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto real, no qual as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas. Devem ser usadas várias fontes de evidência como provas resultantes de casos múltiplos mais convincentes, e o estudo, de uma forma global, é visto como mais robusto.

A determinação do número de casos a serem estudados nesse tipo de pesquisa deve levar em consideração apenas as contribuições que cada um deles pode dar aos objetivos da pesquisa.

Na realização dessa pesquisa, optou-se pela utilização de estudo de caso único. Esta escolha mostrou-se mais adequada aos objetivos traçados, tendo em vista que o estudo tem como objetivo analisar os modelos clássicos de estoques e as variáveis que interferem no processo de gestão de estoque em uma empresa de varejo supermercadista.

Miguel et al (2010) sugere um modelo para condução de estudo de caso, planejando em etapas, conforme a quadro 2:

Quadro 2: Condução de um estudo de caso.



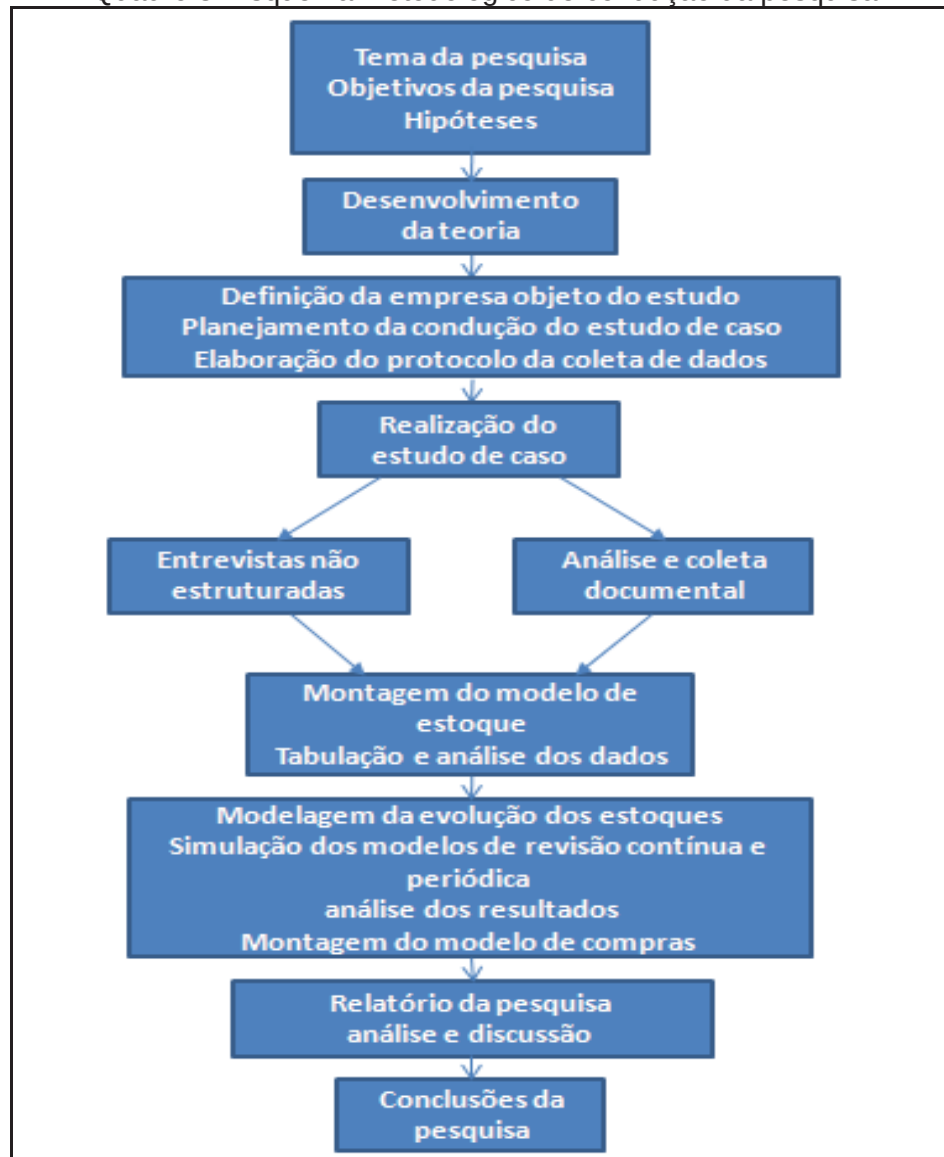
Fonte: adaptado de Miguel et al. (2010).

A gestão de sistemas de operações, seja de bens de consumo ou de serviços, lida com diversas atividades que influenciam em decisões, seja em nível estratégico ou operacional. De acordo com Miguel et al. (2010), a tomada de decisão relativa as operações, com suas limitações e inter-relações, é o principal desafio dos gestores em ambientes empresariais.

Ainda segundo Miguel et al. (2010), nestas situações, a utilização de modelos quantitativos auxiliam no entendimento em questões relativas aos problemas, sobre formular estratégias e oportunidades, balizando as decisões. Um modelo pode ser definido como uma apresentação de uma situação ou realidade, construída de forma a auxiliar o tratamento de uma situação. Para que ele seja eficiente, ele deve ter elementos suficientes para representar o sistema real, que requerem dados e considerações de forma a modelar o ambiente em análise.

O esquema geral de realização do trabalho de pesquisa nesta dissertação está apresentado na quadro 3.

Quadro 3: Esquema metodológico de condução da pesquisa



De acordo com Forrester apud Panisset (2007), a modelagem se tornou amplamente aceita como uma forma de estudar fenômenos complexos. Um modelo é um substituto para um equipamento real ou um sistema. O modelo comparado a um sistema real que ele representa, pode trazer informações a um custo bem menor.

Modelos quantitativos são modelos abstratos descritos em linguagem matemática e computacional, que utilizam técnicas analíticas (matemáticas, estatísticas) e experimentais (simulação) para calcular valores numéricos das propriedades do sistema em questão (MIGUEL et al, 2010).

Compreendem um conjunto de variáveis de controle que variam em um domínio específico e variáveis de desempenho que inferem na qualidade das decisões obtidas a partir de relações causais e quantitativas definidas entre essas variáveis.

De acordo com Berto e Nakano (2000, apud Miguel, 2007, p. 219) a modelagem compreende o uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo, ao passo que a simulação faz o uso de técnicas computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos, a partir de modelos matemáticos.

Para demonstrar a evolução dos estoques e comparar com os modelos clássicos de estoques, será realizada uma modelagem de estoque, em planilha Excel, para descrever os resultados e a curva de estoque dos produtos da amostra.

Para comparar a evolução dos estoques dos produtos analisados, serão simulados os resultados para os modelos de revisão contínua e revisão periódica, de acordo com seus pressupostos.

Para análise dos resultados, serão usadas métricas de desempenho, por meio de indicadores de estoques, tais como: cobertura de estoques; giro de estoques; ROI (*Return of Investment*); nível de serviço ou disponibilidade de produtos e faltas ou rupturas.

Com relação à formulação do roteiro para entrevista, Goldenberg (2002) ressalta que o pesquisador deve ter em mente que cada questão precisa estar relacionada aos objetivos de seu estudo. As questões devem ser enunciadas de forma clara e objetiva, sem induzir ou confundir, tentando abranger diferentes pontos de vista.

Nessa dissertação, portanto, é utilizada uma estrutura de desenvolvimento e apresentação do tipo analítica linear, indicada por Yin (2005), ou seja, a seqüência de sub-tópicos incluirá o tema ou problema que está sendo estudado, uma revisão da literatura importante já existente, os métodos utilizados, as descobertas feitas a partir dos dados coletados e analisados, e as conclusões feitas a partir dessas descobertas.

4 ESTUDO DE CASO

A empresa objeto deste estudo de caso que será apresentada neste capítulo da dissertação foi escolhida, principalmente, com base nos seguintes critérios: acessibilidade, por ter acesso aos dados e a operação da empresa; porte e representatividade no mercado, por possuir uma abrangência mercadológica expressiva, com grande volume de compras, considerada uma rede regional, estando no maior mercado do país (São Paulo) e entre os maiores grupos de varejo supermercadista do país; localização, por estarem na região de Bauru e, com isso, próximo ao pesquisador e à universidade de realização da pesquisa;

A empresa é uma rede de comércio varejista supermercadista com sete lojas, um Centro de Distribuição e uma unidade de montagem de cestas básicas. Em 2009 a rede figurou entre os 40 maiores supermercadistas do país (REVISTA SUPERMERCADO MODERNO, 2009).

Suas lojas podem ser classificadas como supermercado de médio porte (ECRBrasil, 2008), pois possuem um mix de produtos de 13 a 18 mil itens, adaptadas para atender o público consumidor dos locais em que estão instaladas. O público-alvo varia entre as lojas, com algumas atendendo clientes de classe A e B e outras lojas atendendo C, D e E. As lojas que atendem um público classe A possuem um mix mais variado para atender as exigências destes consumidores, em torno de 17 a 18 mil itens, e nas lojas que atendem ao público das classes C, D e E, o mix varia entre 12 a 13 mil itens.

A empresa também tem um Centro de distribuição (CD) onde são estocados grandes volumes de produtos de alto giro, que são armazenados ou distribuídos para as lojas. Todas as lojas dispõem de depósito, o qual serve para armazenagem tanto dos itens recebidos loja a loja quanto do CD.

4.1 DESCRIÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUES

Não há uma política para os estoques em geral, pois cada categoria tem suas necessidades específicas, como Mercearia seca, doce e líquida, produtos de higiene e limpeza, não alimentos, Bazar, perecíveis como FLV (Frutas, verduras e legumes) e Frios e Laticínios.

Para a gestão dos estoques são utilizados indicadores, tais como cobertura máxima (dias), rupturas (externa e interna), quebras e perdas e estoque virtual (erros de estoque no sistema). O foco principal é maximizar a disponibilidade dos produtos ofertados, evitando ao máximo a “ruptura”, ou falta de produtos, motivo de grande insatisfação dos clientes.

A ruptura externa é medida por meio da análise dos itens com estoque zero no sistema e que estejam sem venda; as internas são medidas através de metodologia própria, que envolve a coleta dos produtos, usando a informação dos produtos coletados na área de vendas, comparando com os produtos com estoque no sistema. Itens não encontrados são procurados, sendo classificados como: os itens não abastecidos e que se encontram no depósito como rupturas internas, os itens não encontrados são erros de estoque, sendo corrigidos no sistema.

A análise dos estoques é feita por seções, sendo possível verificar todas as seções semanalmente. Outros processos importantes no controle dos estoques envolvem a realização de inventários mensais rotativos, inventários terceirizados anuais e auditoria de estoques diária.

A medição do nível de serviço é feita pelos itens com estoques e com vendas no sistema. A disponibilidade é medida pelo índice de falta dos produtos, que é dado pelo número de itens com estoque zero, dividido pelo mix total. Os produtos com estoque zero são classificados como rupturas externas. Outros indicadores são a ruptura interna e o estoque virtual, ou seja, os itens que possuem informação de estoque irreal no sistema. Estes dois últimos processos são realizados pelo setor de inventário, através de auditorias diárias.

A informação do estoque é vital para que a compra seja feita corretamente, evitando possíveis faltas ou excessos por estoques virtuais (abaixo ou acima do estoque real), como para gerar os indicadores de análise que medem o desempenho da gestão de estoque. As informações de estoques são relevantes para o processo operacional em praticamente em todas as operações e setores da empresa, como compras, logística, fiscal/contábil, avaliação de desempenho de resultados (perdas, margens, etc).

A empresa utiliza um sistema ERP, que possui módulos operacionais específicos para cada área da empresa, como fiscal, recebimento e faturamento, compras, estoque, entre outros. Com o uso do sistema operacional, é possível acompanhar em tempo real o nível dos estoques.

No recebimento são usados coletores óticos que reconhecem através de códigos de barra (EAN), e nos caixas são feitos os registros também por leitura ótica. Quanto às movimentações internas, todos os itens usados internamente são baixados diariamente pelo setor de inventário, bem como realizados inventários rotativos mensais em produtos de alto risco (itens com alto índice de perdas e/ou furtos), produtos de alto giro e produtos perecíveis, bem como monitoramento de estoques diários, por seções, no qual em uma semana é possível verificar estoques virtuais e rupturas internas.

O sistema operacional disponibiliza as ferramentas EDI e VMI, mas somente é usado o EDI, e para envio de notas pelos fornecedores para a empresa, não sendo disponibilizada a informação de estoque para o fornecedor através do VMI.

O método de reposição e compras de estoques é baseado no modelo de revisão periódica, com intervalos fixos de pedidos de compras, de acordo com as visitas dos vendedores de fornecedores, pré-agendadas, para negociar novas compras, quando são negociados os preços de compra e quantidade de compra dos produtos. As visitas costumam ser semanais, com alguns casos mensais.

Quando é feita uma nova compra, é verificada a saída média do produto nas últimas dez semanas de vendas, o que estabelece a demanda diária de venda do produto. A compra deve ser feita para garantir que não haja falta de produtos até a próxima compra, por isso, também é considerado no período futuro que a nova compra deve cobrir o tempo de entrega.

Nas compras são verificados vários critérios, como quantidade a ser comprada; custo da mercadoria comprada; acordos comerciais; possíveis trocas de produtos; acordos de marketing, principalmente com parcerias em promoção dos produtos de fornecedores específicos e relação comercial com o fornecedor. Para definir o custo de aquisição é muito importante o conhecimento do comprador sobre o mercado, sobre o preço praticado pelos concorrentes, se possível conhecer o preço que o fornecedor pratica

com concorrentes, O preço de mercado e possíveis variações, principalmente no caso dos commodities. O estabelecimento de parcerias com fornecedores é muito vantajoso, para ambas as partes, embora seja necessário considerar as ofertas de concorrentes. Outros pontos observados são as variáveis como validade, quebras, trocas, logística de entrega, fretes e área de armazenagem para a decisão de compra.

Há também uma margem-objetivo por categoria de produto, que é dada pelo lucro dividido pela venda bruta (com impostos). Como relatado anteriormente, os indicadores de estoque têm metas estabelecidas pela direção da empresa, como cobertura máxima de 20 dias, que hoje se encontram com 29 dias de estoque total (Dezembro/2010, valor), considerando todas as seções. Somente a seção de mercearia (doce, seca, líquida) apresenta cobertura de 48 dias. Os índices de rupturas também são monitorados, evitando rupturas acima de 7%.

A equação de compra da empresa pode ser demonstrada pela equação 11:

$$R = (\mu_D \cdot (I_r + T_r)) - E_a + S \quad (11)$$

Sendo:

μ_D	demanda média, com base nas 10 últimas semanas;
I_r	intervalo de ressuprimento, no caso, determinado pelas visitas dos vendedores. Geralmente, as visitas são feitas semanalmente, variando até um máximo de 28 dias (1x por mês);
E_a	Estoque atual no momento do pedido;e
S	estoque de segurança. A empresa define S como o dobro do tempo de entrega, conforme a equação 11.1:

$$S = (\mu_D \cdot (2 \cdot T_r)) \quad (11.1)$$

Para evitar possíveis faltas de produtos, o estoque de segurança dos produtos foi definido como duas vezes o tempo de entrega previsto. Esse cálculo foi estabelecido por transtornos já causados por atrasos nas entregas dos fornecedores. Durante a análise

dos dados verificou-se que a maioria dos fornecedores apresenta falhas no tempo de entrega

Essa equação de compra deve ser respeitada pelos gestores, a fim de garantir que o estoque ficará de acordo com o giro correto, que é determinado pelo intervalo entre pedidos, que são feitos durante as visitas dos vendedores dos fornecedores (IR) e considerando estoques de segurança (S). É necessário se atentar a algumas variáveis como validade, quebras, trocas, logística de entrega, fretes e área de armazenagem para a decisão de compra.

O sistema operacional da empresa disponibiliza sugestões para as compras, de acordo com os parâmetros estabelecidos no cadastro dos produtos, que deve conter todas as informações necessárias de um produto, como intervalo entre visitas, tempo de entrega e saída média.

Os descontos por quantidade geralmente ocorrem por iniciativa dos fornecedores, quando há uma maior oferta do produto no mercado ou por iniciativa da empresa, quando há um planejamento de promoções, para produtos em ofertas, geralmente produtos que são ofertados nos tablóides. Para que seja aprovada uma compra acima do giro de estoque normal do produto, há um desconto mínimo estabelecido e deve ser levada em consideração a capacidade de armazenagem disponível.

Para definir a demanda futura, que será determinante para apurar a quantidade a ser comprada, a informação de estoque deve ser fiel a realidade. Erros de estoques virtuais, tanto para mais, quanto para menos, atrapalham a gestão correta dos estoques, pois se pode fazer compra acima do necessário, como também não fazer compra de um produto que consta estar no estoque no sistema, mas não no real, o que diminui o faturamento e afeta o cálculo da saída média do produto.

A quantidade ou demanda de produto esperada para o período futuro que haverá entre uma visita e a próxima de um fornecedor é baseada na saída média do produto, que utiliza o histórico das últimas dez semanas de vendas. O intervalo entre as visitas é dado pelo fornecedor. Fornecedores de longo relacionamento comercial com a empresa devem estar preparados para receberem pedidos urgentes, o que dificilmente ocorre. Validade, quebras, trocas, logística de entrega, fretes e área de armazenagem.

Não são considerados os custos de estoque para a tomada de decisão de compra, como custos de armazenagem, custos de pedido além do custo de frete, custo de oportunidade, para analisar o investimento imobilizado e custos das faltas, sendo considerado somente o custo da mercadoria (CMV), e nos casos de descontos por quantidade, a oportunidade de ganho com promoções e cobertura, buscando evitar perdas por vencimento. Tampouco são realizadas simulações por meio de modelos para a tomada de decisão de compras, além da sugestão de compra ou consideração dos descontos de quantidade.

4.2 ESTRATÉGIA DE ABASTECIMENTO

As entregas dos produtos perecíveis são feitas diretamente nas lojas. Para os produtos não-perecíveis e de alto giro, como Arroz, Leite Longa Vida (LV), Refrigerantes e Cervejas, entre outros, são feitas compras centralizadas, pois são itens que necessitam de volume para melhores condições de compra. Neste caso, os produtos são entregues diretamente no Centro de Distribuição da empresa, onde, além de estocagem de alguns produtos, é realizada a operação de *cross-docking* para os produtos serem distribuídos para as lojas.

A empresa também dispõe de logística própria, que é usada para transferir os produtos entre lojas e o CD, além de realizar a busca de produtos específicos, determinados pelos setores de logística e de compras, entre eles produtos como FLV (Ceasa-SP), Arroz e Leite LV.

4.3 COLETA DOS DADOS

Os dados sobre a política, gestão e controle dos estoques, os indicadores utilizados para medição de desempenho dos estoques, o processo de compras e as variáveis que interferem no processo de ressuprimento foram coletados por meio de entrevistas não estruturadas, conforme roteiro reproduzido no Anexo 1, com os responsáveis das áreas comercial e administrativa, descritos em 4.1.

Para os dados de produtos, cadastros, históricos de compras e vendas, evolução de estoques e desempenho de fornecimento (entregas) foi feita por meio de análise documental em uma pesquisa quantitativa.

A relação de itens analisados está reproduzida abaixo, de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2: Amostra de produtos analisados		
Amostra de produtos analisados – período: 2009		
Descrição / Categoria		
Fornecedor	Produtos	Classificação / tipo
Forn.1	Produto 1	Cereais/Açúcar/ - Açúcar
Forn.2	Produto 1	Limpeza - Água Sanitária
Forn.3	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
Forn.4	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
Forn.5	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
	Produto 3	Cereiais/Açúcar/ - Arroz
Forn.6	Produto 1	Bebidas - Cervejas
Forn.7	Produto 1	Bebidas - Cervejas
	Produto 2	Bebidas - Cervejas
	Produto 3	Bebidas - Cervejas
	Produto 4	Bebidas - Cervejas
Forn.8	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Feijão
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Feijão
	Produto 3	Cereiais/Açúcar/ - Feijão
	Produto 4	Cereiais/Açúcar/ - Feijão
Forn.9	Produto 1	Limpeza - Lava Roupas Pó
Forn.10	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida
	Produto 2	Básicos - Leite longa Vida
	Produto 3	Básicos - Leite longa Vida
Forn.11	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida
Forn.12	Produto 1	Básicos - Óleo de Soja
Forn.13	Produto 1	Bebidas - Refrigerantes
	Produto 2	Bebidas - Refrigerantes
	Produto 3	Bebidas - Refrigerantes
	Produto 4	Bebidas - Refrigerantes

A amostra de produtos acabados de alto giro, sendo selecionados os itens de maior venda, classificados como itens A pela curva ABC, em 13 categorias de produtos, de 13 fornecedores, com um total de 26 produtos. O período de análise dos históricos de movimentação se refere ao ano de 2009. Foram selecionados produtos de fornecedores de perfis diferentes, para avaliar o comportamento da demanda, as compras realizadas, os indicadores de estoque do período analisado.

Os parâmetros de compras, usados para definir o período de ressuprimento e as informações sobre os produtos, como embalagens (caixas ou fardos), dimensões, Intervalo de ressuprimento, tempo de entrega, quantidade de produto por pallet são informações que devem ser fornecidas pelos fornecedores sempre que um produto for

comprador pela primeira vez, pois serão incluídos no cadastro do sistema operacional. Com as vendas, será dada a saída média do produto, baseada no histórico de movimentação. Os dados referentes aos produtos que serão objeto da análise estão na Tabela 3:

Tabela 3: parâmetros de cadastro dos produtos

Amostra de produtos analisados – período: 2009									
Dados cadastrais de produtos									
Descrição / Categoria			Dados de compras (dias)						
Fornecedor	Produtos	Classificação / tipo	Qtde	Venda/dia	Emb.(cx/fd)	Pallet	Demanda/cx	IR	TR
Forn.1	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Açúcar	1.174.698	3327,8	10	1100	332,78	14	1
Forn.2	Produto 1	Limpeza - Água Sanitária	272.609	772,3	12	840	64,36	14	8
Forn.3	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	165.000	467,4	6	720	77,90	7	3
Forn.4	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	14.400	40,8	15	216	2,72	28	7
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	28.620	81,1	6	216	13,51	28	7
Forn.5	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	60.421	171,2	6	216	28,53	7	3
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	40.992	116,1	6	216	19,35	7	3
	Produto 3	Cereiais/Açúcar/ - Arroz	72.378	205,0	6	216	34,17	7	3
Forn.6	Produto 1	Bebidas - Cervejas	719.231	2037,5	12	3432	169,79	7	3
Forn.7	Produto 1	Bebidas - Cervejas	48.624	137,7	12	286	11,48	7	3
	Produto 2	Bebidas - Cervejas	75.092	212,7	18	195	11,82	7	3
	Produto 3	Bebidas - Cervejas	1.475.592	4180,1	1	3432	4180,15	7	3
	Produto 4	Bebidas - Cervejas	141.396	400,6	12	3000	33,38	7	3
Forn.8	Produto 1	Cereiais/Açúcar/ - Feijão	90.926	257,6	30	420	8,59	7	3
	Produto 2	Cereiais/Açúcar/ - Feijão	30.318	85,9	15	300	5,73	7	3
	Produto 3	Cereiais/Açúcar/ - Feijão	59.752	169,3	30	420	5,64	7	3
	Produto 4	Cereiais/Açúcar/ - Feijão	26.483	75,0	15	300	5,00	7	3
Forn.9	Produto 1	Limpeza - Lava Roupas Pó	271.781	769,9	20	720	38,50	14	7
Forn.10	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	616.887	1747,6	12	1080	145,63	7	4
	Produto 2	Básicos - Leite longa Vida	2.301.825	6520,8	12	1080	543,40	7	4
	Produto 3	Básicos - Leite longa Vida	182.991	518,4	12	1080	43,20	7	4
Forn.11	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	216.256	612,6	12	1080	51,05	14	7
Forn.12	Produto 1	Básicos - Óleo de Soja	577.712	1636,6	20	720	81,83	14	3
Forn.13	Produto 1	Bebidas - Refrigerantes	468.412	1326,9	4	400	331,74	7	3
	Produto 2	Bebidas - Refrigerantes	847.319	2400,3	6	600	400,06	7	3
	Produto 3	Bebidas - Refrigerantes	105.065	297,6	6		49,61	7	3
	Produto 4	Bebidas - Refrigerantes	679.033	1923,6	12	3432	160,30	7	3

4.4 DESEMPENHO DE FORNECIMENTO

Para mensurar o desempenho dos fornecedores, foram verificados os históricos de entregas, por meio de notas fiscais de entrada de mercadorias dos fornecedores selecionados, baseando a data de emissão como o momento em que anota sai do fornecedor com destino ao cliente.

A entrega do produto é considerada no dia em que a nota fiscal foi atualizada no sistema operacional, pois a mesma somente pode ser atualizada após aval da equipe de recebimento. Os dados se referem ao ano de 2009. Os resultados são comparados com os informados no cadastro como tempo correto de entrega.

Com os dados é possível verificar seu desempenho em relação ao tempo prometido de entrega, o tempo médio de entrega dos fornecedores, bem como o desvio padrão das

entregas. Utilizando o desvio padrão como base para cálculo das probabilidades de cobrir o tempo de entrega de forma satisfatória, vamos utilizar dois modelos para o cálculo do estoque de segurança conforme as equações 13 e 14:

$$S = K \cdot \sigma_{DL} \quad (13)$$

$$S = \mu_{DL} \cdot 3\sigma_{DL} \quad (14)$$

O cálculo por 14 é feito de acordo com o nível de serviço desejado pela empresa. Para fins deste trabalho, vamos simular os resultados utilizando a média com 3 vezes o desvio padrão. Desta forma, pela distribuição normal (Passos, 2008) é possível cobrir 99,73% do período analisado, no caso, o tempo de entrega.

Tabela 5: Desempenho de fornecedores

Dados evolução			Período: 2009					
Descrição / Categoria			Dados de compras					
Fornecedor	Produtos	Classificação / tipo	IR (dias)	TR (dias)	TR (Média)	Desvio padrão	Total (dias)	Desempenho
Forn.1	Produto 1	Cereais / Açúcar - Açúcar	14	3	1,6162162	1,604598269	7	INSATISFATÓRIO
Forn.2	Produto 1	Limpeza - Água Sanitária	14	8	1,6571429	1,027356893	5	SATISFATÓRIO
Forn.3	Produto 1	Cereais / Açúcar - Arroz	7	3	1,6468531	1,375711461	6	INSATISFATÓRIO
Forn.4	Produto 1	Cereais / Açúcar - Arroz	28	7	6,25	2,62995564	10	INSATISFATÓRIO
	Produto 2	Cereais / Açúcar - Arroz	28	7				
Forn.5	Produto 1	Cereais / Açúcar - Arroz	7	3	1,3225806	0,892289408	4	INSATISFATÓRIO
	Produto 2	Cereais / Açúcar - Arroz	7	3				
	Produto 3	Cereais / Açúcar - Arroz	7	3				
Forn.6	Produto 1	Bebidas - Cervejas	7	3	1,1895425	1,212607206	5	INSATISFATÓRIO
Forn.7	Produto 1	Bebidas - Cervejas	7	3	1,6773973	0,863769538	5	INSATISFATÓRIO
	Produto 2	Bebidas - Cervejas	7	3				
	Produto 3	Bebidas - Cervejas	7	3				
	Produto 4	Bebidas - Cervejas	7	3				
Forn.8	Produto 1	Cereais / Açúcar - Feijão	7	3	1,1895425	1,212607206	5	INSATISFATÓRIO
	Produto 2	Cereais / Açúcar - Feijão	7	3				
	Produto 3	Cereais / Açúcar - Feijão	7	3				
	Produto 4	Cereais / Açúcar - Feijão	7	3				
Forn.9	Produto 1	Limpeza - Lava Roupas Pó	14	7	5,0188877	2,662306927	14	INSATISFATÓRIO
Forn.10	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	7	4	2,0687023	1,337297783	7	INSATISFATÓRIO
	Produto 2	Básicos - Leite longa Vida	7	4				
	Produto 3	Básicos - Leite longa Vida	7	4				
Forn.11	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	14	7	2,176855	1,12	6	SATISFATÓRIO
Forn.12	Produto 1	Básicos - Óleo de Soja	14	3	2,046875	1,637164482	7	INSATISFATÓRIO
Forn.13	Produto 1	Bebidas - Refrigerantes	7	3	1,3178571	0,527290011	3	SATISFATÓRIO
	Produto 2	Bebidas - Refrigerantes	7	3				
	Produto 3	Bebidas - Refrigerantes	7	3				
	Produto 4	Bebidas - Refrigerantes	7	3				

Testamos esse procedimento nos fornecedores selecionados, sinalizando os fornecedores que realizam suas entregas no tempo prometido e os que estão além de prazo estipulado de entrega, conforme a Tabela 5:

Os dados de fornecimento demonstram que três dos treze fornecedores analisados está atendendo ao prazo prometido de entrega. Os outros excedem o prazo, forçando a empresa a aumentar seus estoques de segurança para evitar as faltas. Para o modelo

será considerado o tempo de entrega calculado com os históricos de desempenho, dados pela equação 14.

4.5 CUSTOS DE ESTOQUE

Para fazer o cálculo de custo de armazenagem foram coletados dados relativos a aluguéis, área das unidades disponíveis para armazenagem, despesas gerais (energia, gás), salários e estoques.

O cálculo de custo de armazenagem geral foi de 12,68% ao ano, por valor de produtos. Esse valor é de 0,03% ao dia, que será usado para calcular o custo de armazenagem, conforme o estoque dos produtos ao final de cada dia. Segue o exemplo do cálculo de uma das lojas, conforme Tabela 6:

Tabela 6: Custos de armazenagem

Custos de armazenagem		
Fórmulas		
Custo de armazenagem para itens		
$CA = (Q/2) * P * T * i$		
Custo de armazenagem geral		
$CA = [(Q/2) + Df] * T * i$		
CA=custo de armazenagem geral		
Q=quantidade de peças em estoque (no cálculo por peças) ou em valor total (no cálculo geral)		
P=preço unitário por peça		
T=período de estocagem		
Df=despesas de material auxiliar, de manutenção, de edificações, de equipamentos, de mão-de-obra, ect		
i=taxa de juros, custo do dinheiro no período		
Dados	Qtde	Valor
Valor total de matéria prima	1.705.746,52	R\$ 5.069.823,19
Gastos com luz, combust.,ect	R\$ 70.000,00	ao mês
Aluguel mensal	R\$ 80.000,00	
Área total	R\$ 9.000,00	m²
Salários	R\$ 19.080,00	ao mês
Despesas gerais	R\$ 7.500,00	ao mês
Depreciação	R\$ 1.200,00	ao mês
Investimento sobre o capital	20,00%	ao ano
Df	R\$ 545.246,67	
Custo de manutenção total	R\$ 616.031,65	
Custo sobre estoque	12,15%	anual
Custo sobre estoque mensal	0,96%	mensal
Custo sobre estoque diário	0,03%	diário

Para o cálculo do custo de pedidos foram consideradas as despesas como salários e custos de logística interna. Todos os referidos produtos são transferidos entre lojas, e recebidos na maior parte das vezes no Centro de Distribuição da empresa. Além disso, o frete do transporte de entrega também será adicionado, dividindo o valor pelo número de produtos possíveis de ser transportado, conforme o veículo. Para este modelo será considerada uma carga uma carreta de 24 paletts de capacidade. Cada produto terá sinalizado quantas unidades estão contidas em um palett.

Na Tabela 7, um exemplo dos custos de pedidos de um produto (refrigerante):

Tabela 7: Custos de pedido

Opções de transporte					
	qtde	capacidade	Custos associados		
pallet	720		Compras	0,01	por real comprado
Carreta	17280	24	Frete	1.500,00	por pedido
Truck	8640	12	Logística interna	0,01	por real comprado
Toco	5760	8	Frete	Custo unid.	
3/4	4320	6	Carreta	R\$ 0,09	R\$ 1.500,00
Taxa diária armazenagem		0,03%	Truck	R\$ 0,12	R\$ 1.000,00

Obs.: retirada própria, desconto de 1,50 por pallet

O custo de oportunidade será baseado em uma taxa anual de 12%. Para calcular o custo de falta será verificada a demanda de venda pedida dos dias em que não houver estoque suficiente para cobrir a demanda. O lucro das vendas perdidas será somado aos custos totais de estoque.

4.6 LOTES DE COMPRAS

Para definir os lotes de compras para os modelos de *revisão periódica* e *revisão contínua* usaremos as equações apresentadas no capítulo dois. Para esta pesquisa não serão levados em conta algumas particularidades de uma negociação, como acordos de marketing, quebras, trocas, entre outros. Usaremos o custo médio anual para os custos de armazenagem. Para os custos de pedidos, o custo do produto, multiplicado pela quantidade de compra do dia, mais os custos de frete e de logística interna. Para cálculo de CMV o custo de compra do dia; para apuração do lucro e margens, o custo de compra e venda do dia.

Lote econômico de compras

Uma consideração importante nesta pesquisa foi verificar a adequação do lote econômico de compras para uso na simulação do modelo de revisão contínua. Verificamos os lotes para os produtos da amostra.

Os lotes verificados foram muito baixos, devido a dois custos componentes do cálculo, o de manutenção de estoques, de 12,68% a.a. e o custo de compras, todos abaixo de R\$ 0,66.

Os pressupostos necessários para uso do LEC, como demanda constante, preços constantes, ausência de variabilidade para entregas e interação com outros produtos

(exceto para fornecedores de um único produto) não são atendidas, pois apresentam grande variabilidade.

Em relação à demanda média, alguns produtos têm variação de quase duas vezes a média. Com relação ao tempo de entrega, 3 dos 13 fornecedores analisados tiveram variação no tempo de entrega, mas dos 3 que tiveram desempenho dentro do tempo correto, dois se referem a fornecedores de somente um produto, conforme a tabela 5. Para alguns produtos, a média de venda diária do produto também é maior do que o lote, o que levaria a entregas de mais de um lote por dia, sem considerar promoções, que levariam a necessidade de vários lotes sendo entregues.

Como as compras de produtos de alto giro geralmente são feitas considerando a capacidade do transporte de entrega, os lotes freqüentemente são considerados como uma compra de caminhão ou carreta, o que já determina a quantidade do lote de compra.

Com base na análise, o LEC seria viável somente para fornecedores de um único item, e que realizasse entregas das quantidades sem alterar o custo de aquisição e de pedido, no caso, o de frete, e numa freqüência de entrega muito alta. Com base nos dados encontrados, o LEC não é viável para esse tipo de operação supermercadista para produtos de alto giro.

A tabela 8 mostra os resultados dos lotes para os produtos da amostra.

Tabela 8: lotes econômicos de compras para produtos da amostra.

Período: 2009			Taxa anual de manutenção de estoque -					12,68%		
Descrição / Categoria			Dados de compras					Demanda		
Fornecedor	Produtos	Classificação / tipo	Custo médio	Custo compra	Custo armazenagem	LEC (unid.)	Pallet	Média	Desvio padrão	Var. s/média
Forn.1	Produto 1	Cereiais/Açucar/ - Açucar	1,08	R\$ 0,15	R\$ 0,14	1560	1100	3089	1740	56%
Forn.2	Produto 1	Limpeza - Água Sanitária	0,86	R\$ 0,19	R\$ 0,11	1056	840	958	783	82%
Forn.3	Produto 1	Cereiais/Açucar/ - Arroz	8,05	R\$ 0,69	R\$ 1,02	167	720	421	445	106%
Forn.4	Produto 1	Cereiais/Açucar/ - Arroz	3,51	R\$ 0,69	R\$ 0,45	114	216			
	Produto 2	Cereiais/Açucar/ - Arroz	8,77	R\$ 0,69	R\$ 1,11	64	216			
Forn.5	Produto 1	Cereiais/Açucar/ - Arroz	7,46	R\$ 0,69	R\$ 0,95	110	216	176	144	81%
	Produto 2	Cereiais/Açucar/ - Arroz	5,97	R\$ 0,69	R\$ 0,76	113	216	112	176	157%
	Produto 3	Cereiais/Açucar/ - Arroz	6,10	R\$ 0,69	R\$ 0,77	146	216	191	321	168%
Forn.6	Produto 1	Bebidas - Cervejas	1,12	R\$ 0,06	R\$ 0,14	744	3432	2090	1888	90%
Forn.7	Produto 1	Bebidas - Cervejas	15,13	R\$ 0,38	R\$ 1,92	36	286	152	165	109%
	Produto 2	Bebidas - Cervejas	22,76	R\$ 0,55	R\$ 2,89	36	195	309	392	127%
	Produto 3	Bebidas - Cervejas	1,21	R\$ 0,06	R\$ 0,15	991	3432	2650	1567	59%
Forn.8	Produto 1	Cereiais/Açucar/ - Feijão	2,11	R\$ 0,06	R\$ 0,27	141	420			
	Produto 2	Cereiais/Açucar/ - Feijão	4,27	R\$ 0,06	R\$ 0,54	41	300			
	Produto 3	Cereiais/Açucar/ - Feijão	1,90	R\$ 0,06	R\$ 0,24	127	420			
	Produto 4	Cereiais/Açucar/ - Feijão	3,81	R\$ 0,06	R\$ 0,48	43	300			
Forn.9	Produto 1	Limpeza - Lava Roupas Pó	4,32	R\$ 0,22	R\$ 0,55	226	720	786	393	50%
Forn.10	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	1,52	R\$ 0,15	R\$ 0,19	808	1080	1474	1555	105%
	Produto 2	Básicos - Leite longa Vida	1,51	R\$ 0,15	R\$ 0,19	1569	1080	644	1224	190%
	Produto 3	Básicos - Leite longa Vida	1,52	R\$ 0,15	R\$ 0,19	438	1080	1158	749	65%
	Produto 4	Matinais - cr. Leite	0,94	R\$ 0,08	R\$ 0,12	740	4050	4936	7518	152%
	Produto 5	Básicos - Leite longa Vida	1,52	R\$ 0,15	R\$ 0,19	397	1080	420	487	116%
Forn.11	Produto 1	Básicos - Leite longa Vida	1,72	R\$ 0,15	R\$ 0,22	421	1080	539	821	153%
Forn.12	Produto 1	Básicos - Óleo de Soja	1,75	R\$ 0,11	R\$ 0,22	563	720	1627	1529	94%
Forn.13	Produto 1	Bebidas - Refrigerantes	3,00	R\$ 0,38	R\$ 0,38	562	400	2650	1567	59%
	Produto 2	Bebidas - Refrigerantes	2,83	R\$ 0,26	R\$ 0,36	661	600	1263	1368	108%
	Produto 4	Bebidas - Refrigerantes	1,07	R\$ 0,07	R\$ 0,14	778	600	837	916	109%

4.7 RESTRIÇÕES DO PROCESSO DE RESSUPRIMENTO

Durante as entrevistas como o responsável da área comercial, foram verificados algumas restrições inerentes ao processo de ressuprimento dos produtos, enumerados a seguir.

a) tipo de transporte

A totalidade dos produtos são entregues à empresa por meio de caminhões, o que força ao aproveitamento deste modal para otimizar o custo de pedido. Desta forma, ao se realizar uma nova compra, o comprador deve considerar como será entregue a mercadoria, especialmente para os produtos de alto giro.

Ao realizar a oferta dos produtos durante a negociação, é comum negociar o custo de frete. No caso, há custos diferentes para cada tipo de veículo, sendo os mais comuns carretas e trucks, com capacidade de 24 e 14 pallets, respectivamente.

Isso força a um determinado lote de compra, ao ser realizar a negociação para um tipo de produto. No caso de fornecedores que possuem mais de um produto no mix do supermercadista, pode-se realizar a compra distribuindo a capacidade do veículo de acordo com a demanda para cada produto.

b) Ofertas e promoções

As ofertas ou promoções de produtos podem ser realizadas pela empresa ou por para cobrir ofertas de concorrentes. Elas influenciam enormemente a demanda dos produtos, o que força a um cálculo de compra maior para que se evitem faltas que neste caso, serão muito mais percebidas pelos clientes, principalmente quando estes são ofertados nos tablóides da empresa ou em veículos de comunicação, como jornais e tv.

4.8 MODELAGEM DOS ESTOQUES

Os modelos científicos baseados em pesquisa operacional fornecem fundamentação teórica para a construção de sistemas de suporte à decisão na área de gerenciamento de estoques (PEIXOTO, PINTO, 2006).

Conforme descrito no capítulo 3, será utilizada a modelagem para avaliar o sistema de gerenciamento de estoques da empresa estudada. Optou-se por utilizar a modelagem em planilha eletrônica pelo fato do ERP da empresa não incluir os custos associados de estoques, descritos em 2.4, impossibilitando simular os resultados.

Para o modelo serão usadas informações chave, fornecidas pela empresa: vendas dos produtos comercializados; a demanda histórica, referente ao ano de 2009; históricos de suprimentos; a definição do parâmetro de estoques de segurança; o desempenho dos fornecedores e os indicadores usados pela gestão de estoques.

Pelo fato da modelagem e simulação serem feitos sobre dados passados, será um teste retrospectivo.

Para realizar a modelagem de estoques foi montada uma planilha na plataforma Microsoft Excel, para mostrar a evolução de estoque real, e com os dados dos produtos e seus históricos de movimentação, sendo modelada a evolução dos dados de estoques e os resultados dados pelos indicadores usados pela empresa.

Com base no modelo, foram realizadas simulações com os parâmetros dos sistemas de revisão periódica e de revisão contínua. Com esses dados, será feito um comparativo da evolução real de estoque da empresa com os modelos clássicos.

Foram aplicados os parâmetros de acordo com a equação de compra da empresa, baseada na compra para o intervalo de pedido “ ” T_p e o tempo de entrega, conforme equação 11(), $\sin 2 \cdot T_r$, e a operação normal de compras, bem como simulados os parâmetros para uma disponibilidade de 99%, evitando rupturas, que tanto afetam a imagem da empresa.

Para os resultados da análise, além dos indicadores usados pela empresa, descritos em 4.1, serão usados os indicadores de nível de serviço (disponibilidade), retorno de investimento e os custos relacionados aos estoques, descritos em 2.4.

Para este trabalho, a simulação foi usada com o propósito de entender o funcionamento do sistema e avaliar as estratégias de operação dos modelos clássicos (revisão contínua e revisão periódica) como suporte a tomada de decisão.

Segundo Peixoto e Pinto (2006), a simulação não otimiza a solução do problema, mas permite escolher a melhor opção dentre as alternativas analisadas

Embora tenha sido realizada a modelagem e simulação de todos os fornecedores da amostra, para validar o modelo a ser proposto, os resultados analisados serão demonstrados através da modelagem do fornecedor 5, um fabricante de Arroz, com 3 itens no mix da empresa, para os parâmetros de compras normais, conforme as tabelas abaixo.

Tabela 9 – input de dados – Fornecedor 5 – Arroz

Dados Arroz Premium 5kg		Dados Arroz Família 5kg		Dados Arroz Trad. 5kg	
Evolução real		Evolução real		Evolução real	
Inputs		Inputs		Inputs	
Demanda Média (un)		Demanda Média (un)		Demanda Média (un)	
Lote de Compra (un)	Dem. Média * IR+ES	Lote de Compra (un)	Dem. Média * IR	Lote de Compra (un)	Dem. Média * IR+ES
Intervalo de compra (dias)	7	Intervalo de compra (dias)	7	Intervalo de compra (dias)	7
Lead Time (dias)	3	Lead Time (dias)	3	Lead Time (dias)	4
Estoque de Segurança (dias)	6	Estoque de Segurança (dias)	6	Estoque de Segurança (dias)	8
Período compra total/dias	13	Período compra total/dias	13	Período compra total/dias	15
Custo médio	R\$ 8,14	Custo médio	R\$ 6,48	Custo médio	R\$ 6,53
Preço médio	R\$ 9,16	Preço médio	R\$ 7,63	Preço médio	R\$ 7,74
Revisão periódica		Revisão periódica		Revisão periódica	
Inputs		Inputs		Inputs	
Demanda Média (un)	Média 35 dias Dem. Média * IR+ES	Demanda Média (un)	Média 35 dias Dem. Média * IR+ES	Demanda Média (un)	Média 35 dias Dem. Média * IR+ES
Lote de Compra (un)		Lote de Compra (un)		Lote de Compra (un)	
Intervalo de compra (dias)	7	Intervalo de compra (dias)	7	Intervalo de compra (dias)	7
Lead Time (dias)	4	Lead Time (dias)	4	Lead Time (dias)	4
Estoque de Segurança (dias)	2	Estoque de Segurança (dias)	2	Estoque de Segurança (dias)	2
Período compra total/dias	13	Período compra total/dias	13	Período compra total/dias	13
Custo médio	R\$ 8,14	Custo médio	R\$ 6,48	Custo médio	R\$ 6,53
Preço médio	R\$ 9,16	Preço médio	R\$ 7,63	Preço médio	R\$ 7,74
Ponto de pedido		Ponto de pedido		Ponto de pedido	
Inputs		Inputs		Inputs	
Demanda Média (un)	Média 35 dias	Demanda Média (un)	Média 35 dias	Demanda Média (un)	Média 35 dias
Lote de Compra (un)	LEC*	Lote de Compra (un)	LEC*	Lote de Compra (un)	LEC*
Lead Time (dias)	4	Lead Time (dias)	4	Lead Time (dias)	4
Estoque de Segurança (dias)	4	Estoque de Segurança (dias)	4	Estoque de Segurança (dias)	4
Período compra total/dias	8	Período compra total/dias	8	Período compra total/dias	8
Custo médio	R\$ 8,14	Custo médio	R\$ 6,48	Custo médio	R\$ 6,53
Preço médio	R\$ 9,16	Preço médio	R\$ 7,63	Preço médio	R\$ 7,74

Os dados de input selecionados são iguais para os três itens deste fornecedor, assim como nos outros fornecedores analisados. O modelo tem uma barra de rolagem para simular resultados para maior estoque de segurança. Desta forma é possível verificar o comportamento dos custos de estoques e indicadores conforme o aumento no volume de estoque.

Com os dados de input a modelagem entrega como resultados de indicadores, conforme a tabela 10.

Tabela 10 – indicadores de estoque – Fornecedor 5 – Arroz

Dados Arroz Premium 5kg		Dados Arroz Família 5kg		Dados Arroz Trad. 5kg	
Evolução real		Evolução real		Evolução real	
Outputs		Outputs		Outputs	
Indicadores		Indicadores		Indicadores	
Disponibilidade	99,72%	Disponibilidade	95,76%	Disponibilidade	99,15%
% Dias com Stockout	0,28%	% Dias com Stockout	4,24%	% Dias com Stockout	0,85%
Estoque médio/ano	5.825	Estoque médio/ano	16.555	Estoque médio/ano	7.943
Cobertura média	44	Cobertura média	227	Cobertura média	86
Giro de estoque	37	Giro de estoque	38	Giro de estoque	70
Retorno sobre investimento	1,09	Retorno sobre investimento	0,35	Retorno sobre investimento	0,85
Número pedidos ano	18	Número pedidos ano	18	Número pedidos ano	19
Revisão periódica		Revisão periódica		Revisão periódica	
Outputs		Outputs		Outputs	
Indicadores		Indicadores		Indicadores	
Disponibilidade	97,18%	Disponibilidade	92,09%	Disponibilidade	93,50%
% Dias com Stockout	2,82%	% Dias com Stockout	7,91%	% Dias com Stockout	6,50%
Estoque médio/ano	1.589	Estoque médio/ano	1.155	Estoque médio/ano	2.749
Cobertura média	15	Cobertura média	15	Cobertura média	28
Giro de estoque	321	Giro de estoque	332	Giro de estoque	234
Retorno sobre investimento	3,92	Retorno sobre investimento	4,41	Retorno sobre investimento	2,20
Número pedidos ano	43	Número pedidos ano	38	Número pedidos ano	37
Ponto de pedido		Ponto de pedido		Ponto de pedido	
Outputs		Outputs		Outputs	
Indicadores		Indicadores		Indicadores	
Disponibilidade	96,61%	Disponibilidade	96,61%	Disponibilidade	93,22%
% Dias com Stockout	3,39%	% Dias com Stockout	3,39%	% Dias com Stockout	6,78%
Estoque médio/ano	1.051	Estoque médio/ano	957	Estoque médio/ano	1.325
Cobertura média	18	Cobertura média	24	Cobertura média	23
Giro de estoque	59	Giro de estoque	76	Giro de estoque	72
Retorno sobre investimento	5,95	Retorno sobre investimento	5,51	Retorno sobre investimento	5,09
Número pedidos ano	22	Número pedidos ano	13	Número pedidos ano	19

Para os cálculos dos indicadores foram usadas as fórmulas apresentadas, conforme o quadro 5:

Quadro 5: cálculos dos indicadores de estoque

Disponibilidade	dias com venda no período
stock-out	dias sem venda no período
Estoque médio/ano	média de estoque ao longo do ano
Giro de estoque	equação 06
Cobertura de estoque	equação 09
Retorno de investimento	equação 08

Seguem os dados de custos de estoques, na tabela 11:

Tabela 11: custos associados de estoque – Fornecedor 5 - Arroz

Dados Arroz Premium 5kg		Dados Arroz Família 5kg		Dados Arroz Trad. 5kg	
Evolução real		Evolução real		Evolução real	
Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques	
CMV total	R\$ 486.580,20	CMV total	R\$ 389.988,00	CMV total	R\$ 417.652,20
Custo armazenagem	R\$ 5.164,17	Custo armazenagem	R\$ 11.685,37	Custo armazenagem	R\$ 5.647,03
Custo de falta	R\$ 0,00	Custo de falta	R\$ 632,38	Custo de falta	R\$ 53,84
Custo de pedido	R\$ 18.713,63	Custo de pedido	R\$ 18.713,63	Custo de pedido	R\$ 19.824,23
Custo de oportunidade	R\$ 6.166,09	Custo de oportunidade	R\$ 16.743,10	Custo de oportunidade	R\$ 8.365,24
Custos associados estoques	R\$ 30.043,89	Custos associados estoques	R\$ 47.774,48	Custos associados estoques	R\$ 33.890,35
Custo compra total	R\$ 516.624,09	Custo compra total	R\$ 437.762,48	Custo compra total	R\$ 451.542,55
Revisão periódica		Revisão periódica		Revisão periódica	
Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques	
CMV total	R\$ 445.165,20	CMV total	R\$ 180.092,16	CMV total	R\$ 345.429,36
Custo armazenagem	R\$ 1.409,05	Custo armazenagem	R\$ 1.024,34	Custo armazenagem	R\$ 1.954,48
Custo de falta	R\$ 94,49	Custo de falta	R\$ 508,09	Custo de falta	R\$ 347,01
Custo de pedido	R\$ 16.062,50	Custo de pedido	R\$ 8.000,00	Custo de pedido	R\$ 15.500,00
Custo de oportunidade	R\$ 1.811,74	Custo de oportunidade	R\$ 1.283,85	Custo de oportunidade	R\$ 2.921,50
Custos associados estoques	R\$ 19.377,78	Custos associados estoques	R\$ 10.816,28	Custos associados estoques	R\$ 20.722,98
Custo compra total	R\$ 464.542,98	Custo compra total	R\$ 190.908,44	Custo compra total	R\$ 366.152,34
Ponto de pedido		Ponto de pedido		Ponto de pedido	
Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques		Custos associados aos estoques	
CMV total	R\$ 457.539,84	CMV total	R\$ 216.639,36	CMV total	R\$ 334.264,32
Custo armazenagem	R\$ 1.857,95	Custo armazenagem	R\$ 1.692,97	Custo armazenagem	R\$ 1.878,28
Custo de falta	R\$ 914,29	Custo de falta	R\$ 24,08	Custo de falta	R\$ 246,88
Custo de pedido	R\$ 17.591,93	Custo de pedido	R\$ 10.395,23	Custo de pedido	R\$ 15.992,66
Custo de oportunidade	R\$ 2.311,50	Custo de oportunidade	R\$ 2.062,84	Custo de oportunidade	R\$ 2.867,16
Custos associados estoques	R\$ 22.675,66	Custos associados estoques	R\$ 14.175,12	Custos associados estoques	R\$ 20.984,99
Custo compra total	R\$ 480.215,50	Custo compra total	R\$ 230.814,48	Custo compra total	R\$ 355.249,31

É possível observar que a revisão periódica para este fornecedor se mostrou o modelo que apresentou menor custo associado de estoque, embora tenha uma disponibilidade menor em relação ao modelo de revisão periódica.

Para o calculo dos custos de estoque foram usadas as equações, conforme o quadro 6:

Quadro 6: calculo dos custos associados de estoque

CMV total	total de compra dos produtos
Custo armazenagem	custo do estoque do dia pela taxa diária de armazenagem (equação 04)
Custo de falta	valor de venda perdida por falta de estoque ou estoque insuficiente
Custo de pedido	valor do custo de frete, compra e logística interna por unidade
Custo de oportunidade	valor do estoque do dia pela taxa diária de juros
Custos associados estoques	soma dos custos de armazenagem, falta, pedido e oportunidade
Custo compra total	soma dos custos associados mais o custo das mercadorias (CMV)

Os resultados finais da análise e as simulações dos resultados de lucro para a evolução real e os modelos de revisão contínua e revisão periódica, conforme a tabela 12:

Tabela 12: apuração de resultados

Dados Arroz Premium 5kg		Dados Arroz Família 5kg		Dados Arroz Trad. 5kg	
Evolução real		Evolução real		Evolução real	
Apuração de resultado		Apuração de resultado		Apuração de resultado	
Estoque inicial (R\$)	R\$ 54.765,50	Estoque inicial (R\$)	R\$ 41.797,00	Estoque inicial (R\$)	R\$ 72.201,90
Venda total	R\$ 562.491,50	Venda total	R\$ 290.067,72	Venda total	R\$ 496.966,39
Custo compra total	R\$ 516.624,09	Custo compra total	R\$ 437.762,48	Custo compra total	R\$ 451.542,55
Estoque final (R\$)	R\$ 30.714,75	Estoque final (R\$)	R\$ 167.187,84	Estoque final (R\$)	R\$ 32.337,54
lucro final (+custos estoque)	R\$ 21.816,66	lucro final (+custos estoque)	-R\$ 22.303,92	lucro final (+custos estoque)	R\$ 5.559,48
Revisão periódica		Revisão periódica		Revisão periódica	
Apuração de resultado		Apuração de resultado		Apuração de resultado	
Estoque inicial (R\$)	R\$ 54.765,50	Estoque inicial (R\$)	R\$ 41.797,00	Estoque inicial (R\$)	R\$ 72.201,90
Venda total	R\$ 546.104,85	Venda total	R\$ 253.329,72	Venda total	R\$ 421.922,67
Custo compra total	R\$ 464.542,98	Custo compra total	R\$ 190.908,44	Custo compra total	R\$ 366.152,34
Estoque final (R\$)	R\$ 4.628,25	Estoque final (R\$)	R\$ 0,00	Estoque final (R\$)	R\$ 33.095,10
lucro final (+custos estoque)	R\$ 31.424,62	lucro final (+custos estoque)	R\$ 20.624,28	lucro final (+custos estoque)	R\$ 16.663,53
Ponto de pedido		Ponto de pedido		Ponto de pedido	
Apuração de resultado		Apuração de resultado		Apuração de resultado	
Estoque inicial (R\$)	R\$ 54.765,50	Estoque inicial (R\$)	R\$ 41.797,00	Estoque inicial (R\$)	R\$ 72.201,90
Venda total	R\$ 544.241,66	Venda total	R\$ 271.471,43	Venda total	R\$ 429.787,06
Custo compra total	R\$ 480.215,50	Custo compra total	R\$ 230.814,48	Custo compra total	R\$ 355.249,31
Estoque final (R\$)	R\$ 19.090,50	Estoque final (R\$)	R\$ 0,00	Estoque final (R\$)	R\$ 17.924,64
lucro final (+custos estoque)	R\$ 28.351,16	lucro final (+custos estoque)	-R\$ 1.140,05	lucro final (+custos estoque)	R\$ 20.260,49

O lucro final foi obtido pela soma da venda mais o estoque final, subtraindo este resultado pela soma da compra mais o estoque inicial. O lucro de venda menos o CMV foi obtido sem considerar os custos associados de estoques.

Com os dados de custos associados e de apuração de resultado, foi feita a soma das performances dos produtos do fornecedor obtidas com a modelagem, para obter um resultado consolidado, conforme a tabela 13:

Tabela 13: resultado consolidado fornecedor 5 - Arroz

Evolução real		Evolução real	
Custos associados aos estoques		Apuração de resultado	
CMV total	R\$ 1.294.220,40	Estoque inicial (R\$)	R\$ 168.764,40
Custo armazenagem	R\$ 22.496,58	Venda total	R\$ 1.349.525,61
Custo de falta	R\$ 686,22	Custo compra total	R\$ 1.405.929,12
Custo de pedido	R\$ 57.251,50	Estoque final (R\$)	R\$ 230.240,13
Custo de oportunidade	R\$ 31.274,43		
Custos associados estoques	R\$ 111.708,72	lucro final (+custos estoque)	R\$ 5.072,22
Custo compra total	R\$ 1.405.929,12	Lucro (venda-CMV)	R\$ 133.913,86
Revisão periódica		Revisão periódica	
Custos associados aos estoques		Apuração de resultado	
CMV total	R\$ 970.686,72	Estoque inicial (R\$)	R\$ 168.764,40
Custo armazenagem	R\$ 4.387,87	Venda total	R\$ 1.221.357,24
Custo de falta	R\$ 949,59	Custo compra total	R\$ 1.021.603,77
Custo de pedido	R\$ 39.562,50	Estoque final (R\$)	R\$ 37.723,35
Custo de oportunidade	R\$ 6.017,09		
Custos associados estoques	R\$ 50.917,05	lucro final (+custos estoque)	R\$ 68.712,42
Custo compra total	R\$ 1.021.603,77	Lucro (venda-CMV)	R\$ 123.343,78
Ponto de pedido		Ponto de pedido	
Custos associados aos estoques		Apuração de resultado	
CMV total	R\$ 1.008.443,52	Estoque inicial (R\$)	R\$ 168.764,40
Custo armazenagem	R\$ 5.429,21	Venda total	R\$ 1.245.500,15
Custo de falta	R\$ 1.185,25	Custo compra total	R\$ 1.066.279,29
Custo de pedido	R\$ 43.979,81	Estoque final (R\$)	R\$ 37.015,14
Custo de oportunidade	R\$ 7.241,50		
Custos associados estoques	R\$ 57.835,77	lucro final (+custos estoque)	R\$ 47.471,60
Custo compra total	R\$ 1.066.279,29	Lucro (venda-CMV)	R\$ 129.021,87

O resultado consolidado para o fornecedor 5 demonstrou que o modelo de revisão periódica apresentou os menores custos associados e melhor resultado de lucro. A revisão periódica também apresentou menor cobertura que o modelo de revisão contínua, embora o modelo de revisão contínua tenha apresentado melhor resultado de retorno de investimento.

Abaixo seguem os gráficos de estoques, demonstrando a evolução do nível de estoque no período analisado para os produtos do fornecedor 5, conforme as figuras 12, 13 e 14:

Figura 12 – Evolução dos estoque – Arroz Premium 5kg

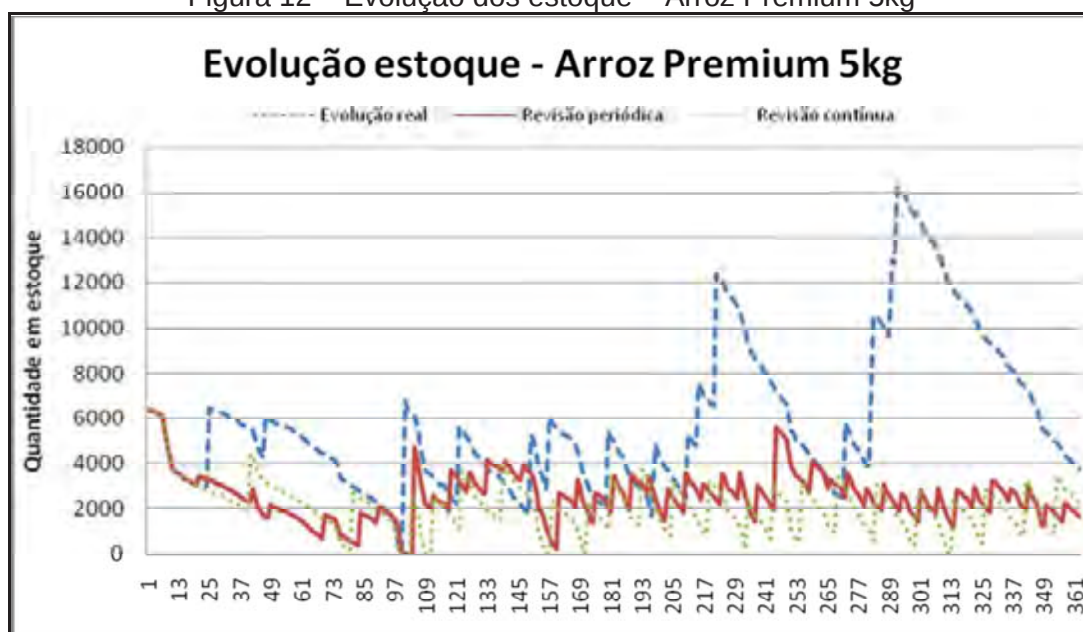
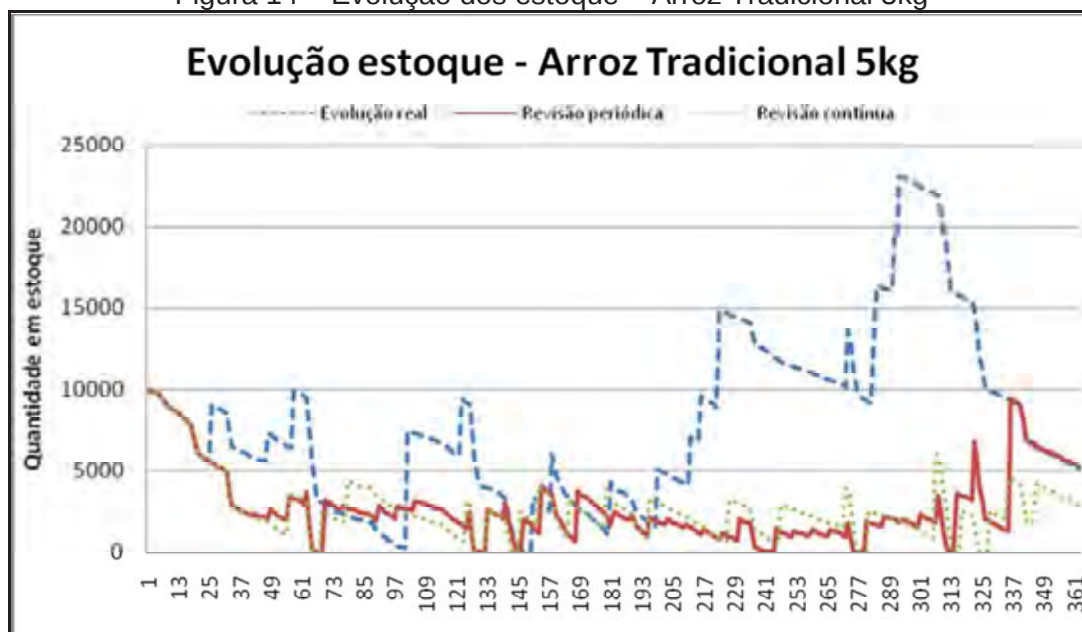


Figura 13 – Evolução dos estoque – Arroz Família 5kg



Figura 14 – Evolução dos estoque – Arroz Tradicional 5kg



Com base na modelagem e simulação dos resultados foi possível identificar que para fornecedores de mais de um item o modelo de revisão periódica apresentou melhores resultados, com menores custos de estoque e maior lucro final. Para fornecedores de um único produto o modelo de revisão contínua apresentou os melhores resultados nos quatro fornecedores selecionados na amostra.

5 CONCLUSÃO

A gestão de estoques em um supermercado representa um grande desafio para as empresas do setor, pois necessitam manter um nível de estoque adequado que atenda aos clientes ao mesmo tempo em que garanta haver o mínimo necessário de estoque para que realize suas operações a contento com o menor custo.

Os casos descritos nesta dissertação permitiram observações e conclusões sobre o tema pesquisado, possibilitando também observar que no ambiente de varejo supermercadista há muitas oportunidades de melhorias de reduções de custos.

Esta pesquisa teve como proposta analisar modelos de estoque de revisão periódica e de revisão contínua em uma empresa do varejo supermercadista, por meio de um estudo de caso em uma empresa do setor, para analisar sua política e gestão de estoques, seus indicadores e variáveis que afetam a operação. O qual foi alcançado por meio de entrevistas, de análise documental, observação in-loco da operação; e da modelagem de estoques dos produtos oriundos da coleta de dados, comparando com os parâmetros dos modelos de revisão contínua e periódica.

Também como parte dos objetivos foi possível avaliar o desempenho de entregas dos fornecedores e desenvolver o modelo para que os responsáveis pela operação de compras e estoques possam avaliar os custos e indicadores envolvidos no processo de compra, auxiliando na tomada de decisão.

Foi possível observar oportunidade de melhoria na gestão de estoques da referida empresa. Dentre as melhorias observadas:

- a) Os estoques apresentam cobertura de estoque muito acima do que está estipulado pela política de estoque da empresa, com coberturas acima de 100 dias de vendas em alguns produtos;
- b) Dentre a amostra analisada, o desempenho dos fornecedores está abaixo do estipulado como efetivo, prometido ou desejável, forçando a empresa a arcar com estoques de segurança acima do que seria necessário.
- c) Aumento do indicador de giro de estoque, aumentando o fluxo de caixa da empresa e diminuindo, conseqüentemente, os custos associados de estoques.

De acordo com o modelo de estoque proposto foi possível verificar que ele pode ser ferramenta poderosa para tomada de decisão e para definir a política de estoque, podendo auxiliar a definir como será a operação de compra e como balizar a decisão sobre qual volume deve ser comprado para cobrir períodos com aumento de demanda, como no caso de promoções.

Com o uso do modelo seria possível verificar a oportunidade de redução de custos. A modelagem pode, e deve ser usada para auxiliar o responsável pelo estoque de um supermercado.

O modelo de revisão periódica foi o que apresentou menores custos associados de estoque e melhor resultado nos produtos de fornecedores com mais de um produto no mix, e o modelo de revisão contínua apresentou menores custos associados de estoque e melhores resultados quando o fornecedor oferece somente um item do supermercadista que foram objetivo da modelagem.

Embora o objetivo principal seja a análise dos modelos de revisão contínua e periódica comparados com a evolução real dos produtos, o modelo de compras pode ser usado para tomada de decisão, com base nos históricos combinados com previsões de demandas, com o uso dos indicadores.

Os fatores que contribuíram para os resultados de redução de custos foram a redução da cobertura dos estoques dos produtos, o aumento do giro de estoque, a redução do custo de manutenção por evitar a guarda de estoques excessivos, menores custos de compras, por maior número de compras.

Embora as empresas do setor tenham evoluído nestes últimos 20 anos, ainda é comum choques culturais para os integrantes dessas empresas ao ter contato com uma ferramenta nova um processo novo. A gestão de estoques em supermercado é fator primordial da operação, que pode gerar excessos ou faltas caso haja ineficiência na sua condução, pois constituem o item de maior impacto nos custos.

Por esta pesquisa ter sido realizada em apenas uma empresa do setor supermercadista, uma das limitações é o impedimento quanto à generalização das conclusões para outros setores varejistas, mas pode contribuir para empresas do mesmo segmento, para avaliar a gestão dos materiais.

Com a finalização desta pesquisa foi possível identificar elementos que podem vir a ser desenvolvidos e que são potenciais objetos de futuras pesquisas. Dentre eles, podem-se citar:

- a) Aplicação da modelagem e simulação em empresas supermercadistas como forma de auxílio ao processo de compra; e
- b) Testar o modelo de revisão contínua para os fornecedores de um único produto.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: Uma Introdução**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

AROZO, R. **Monitoramento de Desempenho na Gestão de Estoque**. ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1110&Itemid=74> acesso em 01 de Dez, 2010.

AXSÄTER, S. **Inventory Control**. 2. Ed. Springer, 2006.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BELFIORE P. P., COSTA O.L.V., FÁVERO L.P.L. **Problema de estoque e roteirização: revisão bibliográfica**. Produção, v. 16, n. 3, p. 442-454, Set./Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/14.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2010.

BERMAN, B., EVANS, J. R., **Retail Management, A strategic approach**. 7ª Ed., Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 1998.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BOGUI, C. **Aplicações práticas com o Microsoft Office Excel 2003 e solver: ferramentas computacionais para a tomada de decisão**, São Paulo, Érica, 2005.

BOWERSOX, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CASTRO, R. L. **Planejamento e controle da produção e estoques: um survey com fornecedores da cadeia automobilística brasileira.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). São Paulo: POLI/USP, 2005.

CHASE, R. B.; JACOBS, R. F.; AQUILANO, N. J. **Administração da produção para vantagem competitiva.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHILES, R. C., DAU, M.T. **An Analysis of Current Supply Chain Best Practices in the Retail Industry with Case Studies of Wal-Mart and Amazon.com.** Dissertação (Mestrado). Massachusetts Institute of Technology – MIT, 2005.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: estratégia, planejamento e operação.** Tradução Claudia Freire. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

CHOPRA, S.; REINHARDT, G.; DADA, M. The effect of lead time uncertainty on safety stocks. **Decision Sciences**, v. 35, n. 1, p. 1, Winter 2004.

CHURCHILL JR, Gilbert A.; PETER, J. Paul. **Marketing Criando Valores para os Clientes**, São Paulo: Editora Saraiva, 2000.

CORRÊA, H. L., CAON, M. **Gestão de Serviços. Lucratividade por Meio de Operações e de Satisfação dos Clientes.** 2ª. Ed. São Paulo, Atlas, 2001.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G.; & CAON, M. **Planejamento, programação e controle de produção.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

D'ALMEIDA, J. F., EID, W. **O Supermercado Nosso de Cada Dia.** São Paulo, Nova América, 2009.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DIAS, G. P. P. **Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo.** Anais do XIX ENEGEP, Rio de Janeiro, 1999.

DOMINGUES, O. **Gestão de compras de supermercados: estudo de caso COOP - Cooperativa de Consumo.** 2001. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Economia,

Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2002, p. 15. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-10072002-150324/>>. Acesso em: 01 Nov. 2007.

ECRBRASIL. **Campanha do Bilhão**. São Paulo, 2007. Disponível em: < http://www.ecrbrasil.com.br/ecrbrasil/page/download_bilhao.asp >. Acesso em: 25 Jul. 2009.

ECRBRASIL. **Manual de Gerenciamento de Categorias: Metodologia Simplificada**. São Paulo, 2008. Disponível em: < http://www.ecrbrasil.com.br/ecrbrasil/page/download_gc.asp >. Acesso em: 25 Jul. 2009.

FARIA, M.D., CARVALHO, J.L.F., ROSSI, R. **Planejamento Colaborativo da Demanda e Sistemas de Informação: Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos**. Anais do XXVIII ENEGEP, Rio de Janeiro, Outubro, 2008. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_492_11140.pdf >. Acesso em: 01 dez. 2010.

FELCH, J.A. **Supply Chain Modeling for Inventory Analysis**. Sloan School of Management - MIT - Massachusetts Institute of Technology, 1997.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GARCIA, E.S., **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. (trabalho de conclusão de curso) graduação. UFRJ, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: < <http://www.petroleo.ufrj.br/lorde/?q=file/28/download/28> > . Acesso em: 7 Mai 2010.

GARCIA, E.S. **Gestão de Estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos**. E-Papers, Rio de Janeiro, 2006.

GURGEL, F. A. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

HOPP, W.J.; SPEARMAN, M.L. **Factory physics: foundations of manufacturing management**. Chicago: Irwin, 2000.

ILOS, **Custos Logísticos no Brasil - 2010**. Ilos - Instituto de Logística e Supply Chain. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1357&Itemid=10> . Acesso em 29/04/2011.

KRAJEWSKI, L. J. & RITZMAN, L. P. (2002) – *Operations management, strategy and analysis*. 6a Edição. Prentice Hall, New Jersey.

KREVER, M.; WUNDERINK, S.; DEKKER, R.; SCHORR, B. **Inventory control based on advanced Probability theory, an application**. European Journal of Operational Research, v. 162, n. 2, p. 342-358, 2003.

KYYAN, F.M. **Proposta para Desenvolvimento de Indicadores de Desempenho como Suporte Estratégico**. Dissertação (Mestrado) EE/UFSCAR, São Carlos, 2001. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-02082002-075900/publico/FabioMakita.PDF>> acesso em 01 de Dez. 2010.

KOTLER, P., ARMOSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 5ª Edição. Editora Prentice-Hall do Brasil, 1993.

KUEHNE. M.J., **Logística de Materiais – Uma abordagem quantitativa**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.eteavare.com.br/arquivos/1595_1090.pdf> . Acesso em 12 Jun 2010.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel**. Rio de Janeiro, Campus, Elsevier, 2007.

LENARD, J. D.; ROY, B. **Multi-item inventory control: A multicriteria view**. European Journal of Operational Research, v. 87, p. 685-692, 1995.

LEVY, M., WEITZ, B. A. **Administração de Varejo**. São Paulo, Atlas, 2000.

MAKITA, F. M. **Proposta de desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico**. Dissertação (Mestrado) – USP, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-02082002-075900/publico/FabioMakita.PDF>>. Acesso em: 19 Mar. 2011.

MIGUEL, P. A. C., Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan/Abr. 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/14.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

MIGUEL, P.A.C. FLEURY, A., MELLO, C.H.P., NAKANO, D.N., TURRIONI, J.B., HO, L. L., MORABITO, R., MARTINS, R.A., PUREZA, V., **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. São Paulo, Campus, 2010.

MORAES, R.R. **Modelagem para Estudo do Comportamento dos elos da Cadeia de Suprimentos - Dissertação (Mestrado)** - Poli/USP, São Paulo, São Paulo, 2004, 163 p. Disponível em: <<http://www.revista-rai.inf.br/ojs-2.1.1/index.php/rai/article/view/55/49>>. Acesso em 11/09/09.

MOREIRA, D.A., IHY, M.T., **Gerenciamento do Abastecimento de Mercadorias : Estudo de Caso da Reposição Automática do Makro Atacadista S.A.** Revista de Administração e Inovação. Disponível em: <<http://www.revista-rai.inf.br/ojs-2.1.1/index.php/rai/article/view/55/49>>. Acesso em 11/09/09.

MOURA, C. **Gestão de Estoques: Ação e Monitoramento na Cadeia de Logística Integrada**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2004.

PANISSET, V.G. **O impacto de diferentes distribuições de demanda na cadeia de suprimentos: um estudo experimental de simulação**. Dissertação (Mestrado) – UFRJ, Instituto COPPEAD de Administração, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < Http://www2.coppead.ufrj.br/port/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1281&Itemid=204>. Acesso em: 19 Out 2009.

PARENTE, J. **Varejo no Brasil: Gestão e Estratégia**. São Paulo, Atlas, 2000.

PEIXOTO, E.C., PINTO, L.R. Gerenciamento de estoques via previsão de vendas agregadas utilizando simulação. **Produção**, v. 16 n. 3, p. 569-581, Set/Dez 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-65132006000300016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 01 Set. 2009.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. 5ª Ed, 3ª reimp.- São Paulo: Atlas, 2010.

PROVAR. **10ª Avaliação de Perdas no Varejo Brasileiro**. São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.provar.org/pesquisa_sapvb-VX.asp> Acesso em 14 Abr. 2011.

REVISTA PANORAMA SUPERHIPER – Análises e Estatísticas. São Paulo, Ano 3, nº 3, Araguaia, Janeiro/2009.

REVISTA PANORAMA SUPERHIPER – Anuário de análises e estatísticas do setor supermercadista. São Paulo, Ano 4, nº 4, Araguaia, Janeiro/2010.

REVISTA SUPERMERCADO MODERNO, Lund, Ano 42, nº 4, p. 26, São Paulo, Abril/2011. Disponível em: <http://www.sm.com.br/publique/media/SM_1104_lowres.pdf> . Acesso em: 23 Mai 2011.

REVISTA SUPERHIPER, Abras, São Paulo, Ano 35, Abril 2009, nº 396, pp. 28

REVISTA SUPERVAREJO, Plural, São Paulo, Ano 9, nº 90, Março/2008.

RITZMAN, L.P., KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. Prentice Hall. São Paulo, 2004.

Rodrigues, P.C.C. **A gestão de estoques em sistemas produtivos Engineering-To-Order e Make-To-Stock: estudo de casos em empresas do setor gráfico**. Dissertação (Mestrado) - FEB/UNESP, Bauru, São Paulo, 2008. 97 f. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056086P6/2008/rodrigues_pcc_me_bauru.pdf> . Acesso em: 01 dez. 2010.

RODRIGUES, G.G., PIZZOLATO, N.D., **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**. Anais do XXIII ENEGEP, Ouro Preto, Outubro, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0112_0473.pdf> . Acesso em: 01 dez. 2010.

ROESCH, S.M.A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Casos**. 2ª Ed. São Paulo, Ed. Atlas, 1999

ROJO, F. J. G., **Supermercados no Brasil: Qualidade Total, Marketing, Comportamentos do Consumidor**. Atlas, São Paulo, 1998.

ROSA, H. A., MAYERLE, S. F., GONÇALVES, M. B. Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa usando simulação. **PRODUÇÃO**, vol.20, n.4, pp. 626-638, Out/Dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n4/aop_t6_0001_0140.pdf>. Acesso em: 01 Maio 2011

SANDVIG, J. C.; REISTAD, A. Safety stock decision support tool. **Production & Inventory Management Journal**, v. 41, n. 4, p. 8-10, 2000.

SANTOS, A. **Centros de distribuição como vantagem competitiva**. Revista de Ciências Gerenciais, Vol.10, N.12, 2006. Disponível em: <<http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/rcger/article/viewArticle/63>>. Acesso em: 01 dez. 2009.

SANTOS, G.T., ROSSI, G., JARDILINO, J.R.L. **Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. 2 ed. São Paulo. Gion Editora, 2000.

SANTOS, A. M., RODRIGUES, I. A., Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, vol.13, n.2, pp. 223-231, Mai/Ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n2/31169.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

SHAMBLIN, J.E., **Pesquisa operacional: uma abordagem básica**, São Paulo, Ed. Atlas, 1ª ed., 1979.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª. Ed. Florianópolis, UFSC, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N. et al., **Administração da Produção**. São Paulo, Atlas, 2007.

SOARES, H.F., PEREIRA, N.F. **Da gestão de demanda ao planejamento de operações: Uma revisão da literatura**. Anais do XXVI ENEGEP, Fortaleza, Outubro,

2006. Disponível em: <
http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2006_TR450310_7252.pdf >. Acesso em:
01 dez. 2010.

TAHA, H. A. **Pesquisa operacional**. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2008.

TAYLOR, D. A. **Logística na Cadeia de Suprimentos: Uma perspectiva Gerencial**. São Paulo, Pearson Addison-Wesley, 2005.

VAN DEN BERG, J. P. (1999) – **A literature survey on planning and control of warehousing systems**. IIE Transactions. Vol. 31, p. 751-762.

VIANA, J.J., **Administração de Materiais – um enfoque prático**. São Paulo, Atlas, 2006.

WANKE, Peter. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimento: Decisões e Modelos Quantitativos**. São Paulo, Atlas, 2003.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A

Roteiro para entrevista

Gerência Administrativa

Qual é a política de estoque da empresa?

Que indicadores são usados para medir o processo de controle dos estoques?

Quais são os custos considerados no processo de controle dos estoques?

Qual é o atual estágio de informatização do controle dos estoques?

Quais são os processos de controle e atualização das informações de estoque?

Quais são as informações geradas pelo controle dos estoques?

Em quais operações as informações de estoques são relevantes para o processo operacional?

Qual é o método de medição das faltas de produtos?

Existem medições de perdas nos estoques?

Qual é a estrutura de armazenagem?

A empresa possui logística interna de distribuição?

A empresa faz uso de ferramentas de transmissão de dados dos estoques com fornecedores, como EDI e VMI?

Existe estratégia de recebimento centralizado ou por lojas?

Gerência Comercial

Qual é a política de compra da empresa?

Quais são os indicadores usados para medir o desempenho de compras/abastecimento?

Quais fatores influenciam nas decisões de compras?

De custos são considerados nas decisões de compras?

Quais são os parâmetros que definem a previsão de demanda a ser considerada para novas compras?

Que parâmetros são usados para definir qual serão os estoques de segurança?

Quais são as formas de entrega?

Que custos são considerados na decisão de compra?

Como são considerados os custos quando há descontos por quantidade?

Que restrições são consideradas no processo de compras?

O sistema operacional fornece ferramentas para auxiliar a tomada de decisão de compra?

É feita simulação de diferentes situações de compras?