

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES EM UMA
EMPRESA DE COMÉRCIO DE MATERIAIS DE
CONSTRUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO

**Jonathan Andrei Gaier Seleprin
Leandro Lucca**

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES EM UMA EMPRESA DE
COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO:
UM ESTUDO DE CASO**

Por

**Jonathan Andrei Gaier Seleprin
Leandro Lucca**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para
obtenção do grau de **Bacharel em Ciências Contábeis**.

Orientador: Prof. Sérgio Rossi Madruga

Santa Maria, RS, Brasil
2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Curso de Ciências Contábeis**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão

**GERENCIAMENTO DE ESTOQUES EM UMA EMPRESA DE
COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO:
UM ESTUDO DE CASO**

elaborado por
**Jonathan Andrei Gaier Seleprin
Leandro Lucca**

como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis.

COMISSÃO EXAMINADORA:

**Prof. Sérgio Rossi Madruga, MSc. (UFSM)
(Presidente/ Orientador)**

Prof. Gilberto Brondani, MSc. (UFSM)

Prof. Joaquim Luiz Rodrigues Dorneles, MSc. (UFSM)

Santa Maria, 25 de janeiro de 2008.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, que nos deu a vida e que sempre esteve e estará ao nosso lado.

Aos nossos pais, Afonso Seleprin, Nedir Gaier Seleprin, Irineu João Lucca, e Aida A. Possebon Lucca, que foram grandes exemplos, sempre nos incentivando a estudar, aos quais devemos, em grande parte, o que hoje somos.

Ao nosso orientador Sérgio Rossi Madruga, pela compreensão e dedicação e pelo conhecimento transmitido ao longo destes anos.

A Wilson Lucca, sócio da empresa Luzamaco Materiais de Construção Indústria e Comércio Ltda., pela oportunidade e confiança em desenvolver este trabalho em sua empresa.

A todas as pessoas que fazem parte da instituição Universidade Federal de Santa Maria.

A todos nossos amigos, em especial ao colega Marlon Vidal Paz, familiares e professores do curso de Ciências Contábeis que, de uma forma ou de outra sempre estavam ao nosso lado.

Enfim, a todos os colegas educadores e educandos, que acreditaram em nosso trabalho.

RESUMO

Trabalho de Conclusão
Curso de Ciências Contábeis
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Universidade Federal de Santa Maria

GERENCIAMENTO DE ESTOQUES EM UMA EMPRESA DE COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO

**AUTOR(ES): JONATHAN ANDREI GAIER SELEPRIN
LEANDRO LUCCA**

ORIENTADOR: SÉRGIO ROSSI MADRUGA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 25 de janeiro de 2008.

A avaliação e gerenciamento dos estoques são importantes para as organizações, porque visam gerar informações relevantes para tomada de decisão de seus gestores. O trabalho tem como objetivo principal demonstrar o controle e gerenciamento dos estoques na empresa Luzamaco Materiais de Construção Indústria e Comércio Ltda., localizada na cidade de Itaara, RS. O foco do trabalho foi apresentar normas e procedimentos de contabilização, técnicas de administração de estoques, e também demonstrar através de uma amostragem de produtos como obter um controle eficiente sobre os mesmos. Este trabalho demonstrou a importância que tem uma boa gestão de estoques no dia a dia da empresa, destacando como é calculado o estoque de segurança, ponto de ressuprimento, estoque máximo e mínimo e lote econômico de compra com menor custo relacionado. Em termos metodológicos, a pesquisa classificou-se como exploratória baseada nas técnicas de gestão de estoques. Com isto observou-se que a administração da empresa preocupa-se em buscar alternativas para novos métodos de gestão de estoques com a finalidade de encontrar um ponto de equilíbrio satisfatório para o atendimento de seus clientes e que sejam ideais para seu negócio.

Palavras-chave: amostragem; técnicas de gestão de estoques; controle.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Exemplos de soluções do JIT para alguns problemas de estoques.....	29
QUADRO 02 – Demonstrativo dos custos de manter	67
QUADRO 03 – Custo unitário de manter por item do estoque.....	67
QUADRO 04 – Demonstrativo dos custos de pedir.....	67
QUADRO 05 – Cálculo do custo unitário de manter	68

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Exemplo de gráfico formado pelos itens no estoques versus valor total do estoque	32
FIGURA 02 – Sistema de revisão periódica	35
FIGURA 03 – Sistema dos máximo-mínimos	39
FIGURA 04 – Custo total	42

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01 – Tempo de reposição.....	76
ANEXO 02 – Dados sobre a demanda e o tempo de reposição	77
ANEXO 03 – Demanda do período.....	78
ANEXO 04 – Cálculo das técnicas de gestão de estoques	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Delimitação do tema	12
1.2 Problema	12
1.3 Objetivos.....	12
1.4 Justificativa	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Princípios contábeis aplicados ao estoque.....	15
2.2 Convenções aplicadas nos estoques.....	17
2.3 Conceito e classificação do estoque	18
2.4 Critério de avaliação de estoque.....	21
2.5 Método de avaliação de estoques.....	21
2.6 Administração de estoques	24
2.6.1 Aspectos gerais	24
2.6.2 Gestão em relação ao nível de estoque.....	25
2.6.3 Objetivo dos estoques	25
2.6.4 Custos dos estoques	26
2.6.5 Controle de estoques empurrados	27
2.6.6 Controle de estoques puxados	27
2.6.7 Conceitos de sistemas de estoques	28
2.6.7.1 Just in Time - JIT.....	28
2.6.7.2 Sistema de planejamento das necessidades de materiais – MRP	30
2.6.7.3 Sistema ABC de separação de estoque.....	31

2.6.7.4 Sistema de reposição periódica.....	34
2.6.7.5 Sistema de reposição contínua.....	35
2.6.7.6 Sistema do ponto de pedido.....	36
2.6.8 Técnicas para a administração de estoques	36
2.6.8.1 Estoque de Segurança.....	36
2.6.8.2 Ponto de pedir - pp	37
2.6.8.3 Estoques máximos – mínimos	38
2.6.8.4 Abordagem matemática do lote econômico de compra – LEC.....	39
2.6.8.4.1 Custo de pedir – CP.....	39
2.6.8.4.2 Custo de armazenagem ou de manter.....	40
2.6.8.4.3 Definição e cálculo do lote econômico de compra - LEC.....	40
2.6.8.5 Giro dos estoques	43
3 METODOLOGIA.....	44
4 DESENVOLVIMENTO.....	46
4.1 A empresa.....	46
4.2 Produtos analisados.....	46
4.2.1 Cimento (saco de 50 kg).....	47
4.2.2 Cimento (saco de 25 kg).....	49
4.2.3 Cal (saco de 20 kg).....	51
4.2.4 Massa fina (saco de 20 kg)	52
4.2.5 Tomada externa	54
4.2.6 Tomada interna.....	56
4.2.7 Ferro 4,2 mm	58
4.2.8 Ferro 5 mm	59
4.2.9 Tubo de esgoto 100 mm	61
4.2.10 Joelho soldável 25 mm	63
4.2.11 Telha de fibrocimento 306 x 244 4 mm	65
4.3 Abordagem matemática para os cálculos dos custos de manter e de pedir	66
5 CONCLUSÕES.....	69
6. SUGESTÕES	72
REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

A contabilidade surgiu gradativamente nos séculos XIV e XVII em diversos centros de comércio da Itália. Esse fato é atribuído a uma série de avanços da matemática e da variedade de progresso tecnológicos ocorridos através dos séculos. Nos séculos que separam desde sua invenção, a tecnologia básica da contabilidade tem mudado muito pouco embora vários aspectos como as divulgações de informações financeiras tenham se transformado cada vez mais importante.

A contabilidade tem sua importância no processo de identificação, mensuração e comunicação de informação econômica para permitir realização de julgamentos bem informados e a tomada de decisões por usuários da informação.

Além disso, a contabilidade tem como função fornecer informação quantitativa, principalmente de natureza financeira, sobre entidades econômicas, de utilidade para tomada de decisões econômicas. É necessário, portanto entender como os usuários da informação tomam suas decisões ou como isso ocorre, para serem capazes de deduzir que informação teria mais valor para eles.

É importante salientar, que a contabilidade gerencial preocupa-se em fornecer informação contábil útil aos gestores. Seu objetivo é facilitar o planejamento, controle, avaliação de desempenho e tomada de decisão internamente. Esta contabilidade deve abastecer através do sistema de informação gerencial, todas as áreas da entidade, inclusive estoques, seguindo alguns princípios fundamentais que norteiam a contabilidade.

O principal objetivo de uma empresa é, sem dúvida, maximizar o lucro sobre o capital investido em: fábrica, equipamentos, financiamentos, reserva de caixa e estoques. Podemos então esperar que o dinheiro que está investido em estoques seja o lubrificante necessário para a produção e bom atendimento das vendas.

As empresas, normalmente, conhecem a importância que a informação traz para sua gestão em seus diversos níveis. Sabe-se que o sucesso de uma tomada de decisão depende

muito do gerenciamento e análise de dados que indiquem o melhor caminho a ser seguido pela organização. Atualmente, percebe-se que a competitividade de uma empresa no seu mercado de atuação depende da forma como ela gerencia suas informações, seja estas referentes ao perfil do consumidor, volume das vendas, ao controle de estoques, entre outros.

No entanto, as empresas que não utilizam métodos de gestão de estoques, os problemas relacionados com a margem de erros nas compras são maiores e com isto gera um aumento dos custos operacionais, influenciando diretamente no fluxo de caixa, no qual o dispêndio de capital pode estar relacionado á gestão de estoques consequentemente comprometendo o desenvolvimento da empresa e a viabilidade do investimento realizado.

O objetivo, portanto, da gestão de estoques é aperfeiçoar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios da empresa, minimizando as necessidades de capital investido. Uma das principais dificuldades dentro da gestão de estoques está em buscar conciliar da melhor maneira possível os diferentes objetivos de cada departamento da empresa para os estoques, sem prejudicar sua operacionalidade.

A importância desse trabalho está em realizar uma análise e gerenciamento de estoque através de uma amostra de itens. Esta análise visa demonstrar os métodos necessários para adequação de quantidades necessárias de materiais para os estoques da empresa. Neste sentido tem a finalidade de proporcionar melhor método de cálculo dos níveis de estoques e modelo de ressurgimento e de lote econômico de compra. Além disso, padronizar os elementos e conceitos das políticas de estoques.

Através das técnicas para a administração de estoques pode-se encontrar um equilíbrio na demanda dos itens e planejar o ressurgimento dos estoques. Dessa forma é possível proteger o esgotamento dos estoques, no atraso de entrega e incertezas de demanda. Além disso, estimar o estoque máximo e mínimo para cada item, em função da demanda de determinado período. Cabe ainda, encontrar a quantidade de compra que minimiza o custo total do estoque, ou seja, determinar um plano de ressurgimento que minimize o custo total de estocagem (custo de pedir e de manter).

Ao analisar todos os dados produzidos pelas técnicas de gestão de estoques foi possível controlar e manter a disponibilidade de produtos em estoques com um bom nível de atendimentos aos clientes considerando as incertezas do mercado globalizado. Além disso, pretende-se com essa pesquisa demonstrar que os resultados obtidos são satisfatórios e produzem boas informações para tomada de decisão do gestor de estoque.

Por fim, foram apresentadas considerações finais sobre o estudo, com destaque para as principais conclusões acerca do resultado da aplicação das técnicas de gestão de estoques.

1.1 Delimitação do tema

Análise e gerenciamento de estoques em uma empresa de comércio de materiais de construção, através das técnicas de gestão de estoques, a fim de se obter um controle eficiente dos estoques da empresa Luzamaco Materiais de Construção Indústria e Comércio Ltda., situada no município de Itaara - RS, no período de maio de 2007 a outubro de 2007.

1.2 Problema

A empresa, objeto de estudo deste trabalho, encontra-se atualmente com pouca rotatividade de determinados itens, falta de alguns e demanda reprimida, bem como obsolescência de outros. Isso se deve, em grande parte, à falta de um controle efetivo dos estoques.

Diante do exposto, torna-se imprescindível a solução do seguinte questionamento: qual o gerenciamento de estoque mais adequado e que proporcionará maiores benefícios ao processo de tomada de decisões na empresa estudada?

1.3 Objetivos

O objetivo geral desse estudo é proporcionar uma gestão eficiente dos estoques e encontrar um equilíbrio entre estoque e a demanda, controlar custos, obter retorno esperado, aplicar as técnicas de gestão de estoques e fornecer o controle eficiente do estoque em estudo.

Visa também à avaliação e análise para implantar um controle de estoques que possibilite melhores visualizações e dimensionamento de adequados de estoques. Em função destes e outros motivos se dá importância à execução do planejamento de estoques, na medida em que, é possível encontrar um ponto de equilíbrio para controle permanente desses estoques.

Além disso, busca produzir informações relevantes para auxiliar a administração na condução de operações diárias, no planejamento de investimentos futuros e na elaboração de demonstrativos financeiros precisos, demonstrando através de uma amostra de produtos um controle permanente de estoque que possibilite informações contábeis e financeiras que ajudem a empresa a oferecer um serviço de alta qualidade para os clientes e, minimizando, ao mesmo tempo, o investimento e os custos de manutenção dos estoques.

1.4 Justificativa

Através do gerenciamento e controle permanente de estoque a empresa pode obter variáveis fundamentais para tomada de decisão de seus gestores, tanto no que diz respeito às normas e procedimentos de contabilização, quanto à administração dos estoques, destacando, por exemplo: critérios e métodos de avaliação, minimização do investimento, ponto de ressuprimento, estoque de segurança, estoque máximo e mínimo e lote econômico de compra, entre outros.

Para atingir os objetivos de gerenciamento e controle permanente de estoque, torna-se necessária uma análise para implantação de um sistema, de modo que a informação possa ser o diferencial nos negócios, à medida que proporciona alternativas de lucratividade e retorno para empresa. Desse procedimento vem a necessidade de encontrar técnicas de gestão de estoques que se adaptem à realidade da empresa, tanto no processo de controle sobre os estoques, quanto ao fornecimento de informações sobre expedição e levantamento de pedidos. A utilização da gestão da informação, em seus diversos níveis, favorece as decisões gerenciais, a solução de problemas de demanda e a satisfação dos clientes. Além disso, as informações enfatizam a manutenção de registros legais e históricos e a produção de demonstrativos financeiros precisos.

O estudo buscou através de uma amostra de produtos uma forma de obter um melhor controle sobre os estoques através das normas e procedimentos da contabilidade e da administração financeira de estoques, seguindo os princípios da administração de materiais.

Nesse sentido o trabalho foi estruturado da seguinte forma: primeiramente foi realizada uma apresentação do estudo desse trabalho a empresa Luzamaco Materiais de Construção Indústria e Comércio Ltda., onde foi feita uma avaliação sobre a situação dos estoques e pesquisa de diversos sistemas de controle de estoques existentes.

Posteriormente levantaram-se dados e uma definição teórica sobre o gerenciamento de estoques. Nessa etapa do trabalho, foram apresentados normas e procedimentos de contabilização e técnicas para a administração de estoques.

Uma outra parte do trabalho destinou-se à coleta de dados no inventário da empresa em estudo, a fim de verificar se suas quantidades necessárias estavam correspondendo aos relatórios existentes. Após a coleta dos dados foram realizados cálculos das técnicas de gestão de estoques, mostrando mudanças ocorridas através da análise das informações geradas.

Por fim, foram apresentadas conclusões finais sobre o estudo, considerando as técnicas para a administração de estoques, destacando os principais métodos utilizados e a importância destes para as organizações que visam encontrar uma forma de controle eficaz dos estoques. Portanto esse trabalho foi demonstrar o cálculo das técnicas de gestão de estoques através de uma amostragem de itens. O estudo restringiu-se a análise de onze itens devido ao fato de não haver um controle eficiente sobre os demais, e também por causa do curto período de tempo estabelecido a coleta dos dados. Este estudo foi realizado como pré-requisito para instalação e manutenção de um software de gestão de estoque que atenda a todos os elementos e conceitos existentes sobre controle de estoques. Pois, é notória a necessidade de informação gerencial para que o gestor possa criar estratégias de ação com bons resultados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Princípios contábeis aplicados ao estoque

Para Padoveze (1996, p. 24), “a contabilidade gerencial é relacionada com o fornecimento de informações para os administradores - isto é, aqueles que estão dentro da organização e que são responsáveis pela direção e controle de suas operações”.

Ainda Padoveze (1996) salienta que a contabilidade gerencial preocupa-se em fornecer informação contábil útil à administração. Seu objetivo é facilitar o planejamento, controle, avaliação de desempenho e tomada de decisão internamente. Isto é feito através do gerenciamento da informação contábil, que inclui dados históricos e estimados, os quais são usados pela administração na condução de operações diárias, no planejamento de operações futuras e no desenvolvimento de estratégias de negócios integradas. Esta contabilidade deve suprir, através do sistema de informação contábil gerencial, todas as áreas da entidade, inclusive os estoques, seguindo alguns princípios fundamentais que norteiam a contabilidade.

Segundo o Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul - CRC-RS (2004), os princípios fundamentais de contabilidade representam o núcleo central da própria contabilidade, na sua condição de ciência social; e portanto, representam o estágio em que se encontram a essência dos conhecimentos, doutrinas e teorias. No Brasil, os princípios estão presentes na formulação das normas de contabilidade, e estabelecem regras sobre: registro, relato, demonstração e análise das variações sofridas pelo patrimônio. Dessa maneira, os princípios de contabilidade dizem respeito à caracterização da entidade e do patrimônio, ou seja, da avaliação dos componentes deste, bem como ao reconhecimento das mutações e dos seus efeitos no patrimônio líquido. Como os princípios alcançam o patrimônio de maneira geral, percebe-se a necessidade de se identificar qual o reflexo deste na avaliação dos estoques, pois sua observância consiste nos procedimentos aplicados que resultam

automaticamente em informações de utilidade para decisões concretas. Abaixo são mencionados alguns princípios aplicáveis ao estoque.

O princípio da prudência, conforme o CRC-RS (2004), visa obter menor valor nos componentes do ativo e maior para o passivo, conseqüentemente apurar um valor menor para o patrimônio líquido. Diante dos procedimentos alternativos de avaliação em geral e devido à grande quantidade de itens que compõem os estoques, a apuração do custo dos estoques possui movimentação constante, não só por ser um ativo significativo, mas também pelo fato de que sua determinação - por um ou por outro valor - tem reflexo direto na apuração do resultado do exercício da entidade.

Franco e Marra (2001, p. 404) afirmam que “o princípio contábil determina que a avaliação dos estoques deve ser feita pelos preços de custo ou mercado, dos dois o menor. É um princípio derivado da prudência administrativa, do conservadorismo”.

Mesmo obedecendo rigorosamente aos princípios contábeis, vários critérios de avaliação de estoque podem ser adotados; no entanto, cada um produz resultados diferentes.

No princípio do registro pelo valor original:

Art. 7º Os componentes do patrimônio devem ser registrado pelos valores originais das transações com o mundo exterior, expressos a valor presente na moeda do país, que serão mantidos na avaliação das variações patrimoniais posteriores, inclusive quando configurem agregações ou decomposições no interior da entidade.

Parágrafo único. Do princípio do registro pelo valor original resulta:

I – a avaliação dos componentes patrimoniais deve ser feita com base nos valores de entrada, considerando-se como tais resultados de consenso com os agentes externo ou da imposição destes;

II – uma vez integrados no patrimônio, o bem, direito ou obrigação não poderão ter alterados seus valores intrínsecos, admitindo-se tão-somente, sua decomposição e ou em elementos e/ou sua agregação, parcial ou integral, a outros elementos patrimoniais;

III – o valor original será mantido enquanto o componente permanecer como parte do patrimônio, inclusive quando da saída deste;

IV – os princípios da atualização monetária e do registro pelo valor original são compatíveis entre si e complementares, dado que o primeiro apenas atualiza e mantém atualizado o valor de entrada.

V – o uso da moeda do país na tradução do valor dos componentes do patrimônio constitui imperativo de homogeneização quantitativa dos mesmos (IUDÍCIBUS, 1997, p. 86).

Favero et al. (1997, p. 219) explica que “o importante é que, de acordo com os princípios contábeis, (neste caso, o princípio do custo original como base de valor), deve-se trabalhar com os valores de aquisição (entrada) das mercadorias. O que pode variar é o critério adotado para sua valoração”.

Em resumo, o custo de aquisição de um ativo ou dos insumos necessários, para fabricá-los e colocá-los em condições de geral benefício, para entidade, representa a base de valor para contabilidade, expresso em termos de moeda de poder aquisitivo constante.

No princípio da competência:

Art. 9º As receitas e as despesas devem ser incluídas na apuração do resultado do período em que ocorrem, sempre simultaneamente quando se correlacionarem, independente de recebimento ou pagamento.

§ 1º O princípio da competência determina quando as alterações no ativo ou no passivo resultam em aumento ou diminuição no patrimônio líquido, estabelecendo diretrizes para classificação das mudanças patrimoniais, resultantes da observância do princípio da oportunidade.

§ 2º O reconhecimento simultâneo das receitas e despesas, quando correlatas, é consequência natural do respeito ao período em que ocorrer sua geração.

§ 3º As receitas consideram-se realizadas:

I – nas transações com terceiros, quando estes efetuarem o pagamento ou assumirem compromisso firme de efetivá-lo, quer pela investidura na propriedade de bens anteriormente pertencentes à entidade, quer pela fruição de serviços por esta prestados;

II – quando da extinção, parcial ou total, de um passivo, qualquer que seja o motivo, sem o desaparecimento concomitante de um ativo de valor igual ou maior;

III – pela geração natural de novos ativos independente da intervenção de terceiros;

§ 4º Consideram-se incorridas as despesas:

I – quando deixar de existir o correspondente valor ativo, por transferência de propriedade para terceiro;

II – pela diminuição ou extinção do valor econômico de um ativo;

III – pelo surgimento de um passivo, sem o correspondente ativo (LOPES DE SÁ 2000, p. 259).

Iudícibus (1997) entende que o reconhecimento da receita por valoração dos estoques em produtos, com características especiais, como bens de crescimento natural ou metais preciosos, é possível de ser mensurada antes da venda, pois sua avaliação de preço é observável em etapas distintas da maturação do produto. Por exemplo: geração de novos ativos, como ocorre no setor pecuário, maturação de vinhos, reservas florestais, estufas de plantas. No caso de metais preciosos, se encontram todas as características, pois o produto já está na fase final de produção.

2.2 Convenções aplicadas nos estoques

Iudícibus (1997) afirma que as convenções contábeis delimitam ou qualificam o grau de liberdade que os postulados ou princípios lhe permitem abarcar. As convenções aplicadas nos estoques são mais objetivas e tem a função de indicar a conduta adequada na mudança de critério de avaliação dos mesmos. Destacam-se nesse contexto a convenção da materialidade e a convenção do conservadorismo.

A convenção da materialidade estabelece que não se deve perder tempo com registros irrelevantes do ponto de vista contábil; registros cujos controles pode se tornar mais onerosos que os próprios valores a serem registrados.

Iudícibus (1997) declara que sempre que ocorrerem mudanças nos critérios de avaliação dos estoques, isto implicará na alteração do lucro para mais ou menos. Esta informação é importante para os usuários da contabilidade e não pode ser omitida, por ser material. Portanto, esta convenção da materialidade deveria ser esclarecida não somente por ser material, mas também devido à outra convenção – consistência de procedimentos.

Já para a convenção do conservadorismo, Iudícibus (1997, p. 74), declara que “a caracterização clássica desta concepção é a conhecida regra utilizada principalmente na avaliação dos inventários – custo ou mercado, o que for menor”.

Segundo Iudícibus (1997), essa regra surgiu em uma época em que ocorriam quedas acentuadas e bruscas nos preços dos bens e serviços, visando antecipar prejuízos futuros. Quando os preços dos estoques estão em baixa, o valor de mercado geralmente fica inferior ao preço pago para aquisição da mercadoria pelo custo original. Assim, avaliando o estoque final por um valor de mercado mais baixo, aumentaremos o custo da mercadoria vendida e diminuiremos seu resultado, ou seja, há uma antecipação de prejuízos que seriam reconhecidos apenas nas vendas futuras.

2.3 Conceito e classificação do estoque

Segundo Iudícibus et al. (2003, p. 115), “Os estoques são bens tangíveis ou intangíveis adquiridos ou produzidos pela empresa com o objetivo de venda ou utilização própria no curso normal de suas atividades”.

Dessa forma, os estoques assumem grande importância no Balanço Patrimonial e seus reflexos são sentidos diretamente no Patrimônio Líquido. Surge então a necessidade de expor as movimentações de demonstrações de resultado de exercício, principalmente nas empresas comerciais, onde o estoque tende a ser o item de maior valor.

Conforme Iudícibus et al. (2003, p. 115), “o momento da contabilização de compras de itens do estoque, assim como da vendas a terceiros, deve ser a transmissão do direito de propriedade dos mesmos”. Então determinamos os itens que integram os estoques não pela posse física, e sim pelo direito de propriedade.

Para o Conselho Regional de Contabilidade de São Paulo - CRC-SP e o Instituto Brasileiro de Contadores - IBRACON (2000, p. 68), os estoques são representados por:

- mercadorias para revenda;
- produtos acabados;
- produtos em elaboração;
- matéria - prima;
- matérias de acondicionamento e embalagem;
- materiais auxiliares de produção;
- materiais de consumo geral;
- importações em andamento; e
- adiantamento a fornecedor de qualquer desses itens.

Por outro lado, não são incluídos nos estoques:

- materiais ou produtos adquiridos, ainda em trânsito, enquanto transportados sob a responsabilidade do vendedor ou proprietário anterior;
- estoque recebido em consignação; e
- estoque em custódia.

O inventário de estoque consiste na verificação de suas existências e propriedades, bem como a avaliação dos mesmos. Além disso, visa adequar os registros contábeis a real situação existente.

Iudícibus et al. (2003) consideram muito importante manter os estoques em suas bases adequadas, porque de nada adianta um bom critério de avaliação se suas quantidades físicas não estão certas. Então, existe a necessidade de um bom sistema de controle interno para interpretar melhor as informações gerenciais. Cabe salientar ainda que, quanto pior o sistema de controle interno existente, mais ainda há necessidade de execução de inventários.

Para apurar o custo de mercadoria vendida, existem dois métodos de controle de estoque: o Inventário Periódico e o Inventário Permanente.

Segundo Iudícibus (1998, p. 96), “o inventário é periódico quando efetuamos as vendas sem um controle paralelo e concomitante de nosso estoque e, portanto sem controlar o custo das mercadorias vendidas”.

Segundo Marion (1997), a empresa não controla o estoque ao longo do período, havendo necessidade do seu levantamento físico no final de cada período (trimestral, semestral, anual), a fim de que se possa apurar o custo de mercadorias vendidas e o resultado com mercadoria, ou seja, o lucro bruto. O atraso dessas informações prejudica a tomada de decisão do gestor, pois não fornece em tempo real as demonstrações de resultado com mercadorias, inviabilizando um planejamento em seus investimentos ativos (bens). No regime periódico, é muito difícil controlar faltas em estoque por roubo ou descuido na conferência das mercadorias. Geralmente as empresas que adotam esse critério têm um forte esquema de segurança para evitar tais faltas ou desvios.

Para Marion (1997, p. 278), “é de se notar também que no regime periódico o valor do estoque pela média ponderada é impossível, ou, em outras palavras, só se tornará possível

reconstituindo o registro de movimentação permanente dos estoques, o que descaracteriza o periódico”.

Percebe-se que é de fundamental importância às empresas adotarem o inventário periódico através de controle paralelo e concomitante através de *software* de gestão de estoque, para que o gestor tenha mais informações mensais sobre o faturamento, o resultado bruto com mercadorias e o lucro líquido.

Conforme Iudícibus (1998, p. 96), “inventário permanente é quando controlamos de forma contínua o estoque de mercadorias, dando-lhe baixa, em cada venda, pelo custo dessas mercadorias vendidas (CMV)”.

Segundo Ferrari (2002), no inventário permanente há um controle contínuo dos estoques, por meio da utilização de fichas de controle para cada espécie de mercadorias. Normalmente, esse sistema é utilizado em grandes empresas, devido à necessidade de resultado bruto com mercadorias, pois, a cada venda, é possível saber o custo com mercadoria vendida.

Iudícibus (1998) afirma que o controle é efetuado sobre as mercadorias vendidas e sobre as mercadorias que não foram vendidas. Pela soma de todos os custos das vendas, acharemos o custo de mercadorias vendidas do período.

Almeida (2003) destaca alguns pontos de grande relevância antes de proceder ao levantamento de inventários:

- o local onde ocorrerá o inventário físico;
- os bens que serão inventariados com descrição de suas classes ou categorias que estarão sujeitos;
- os dias e horários com início e término do inventário;
- a determinação com antecedência o pessoal que irá participar da contagem e suas responsabilidades;
- os equipamentos e utensílios que serão utilizados para efetuar a contagem física;
- a apresentação da cópia do layout dos locais que serão inventariados;
- a arrumação dos estoques com antecedência.

De acordo com Franco e Marra (2001, p. 403):

O corte consiste em determinar o momento em que os registros contábeis auxiliares, bem como os documentos com eles relacionados, refletem o levantamento do inventário. Assim o que estiver registrado até aquele momento deverá ser incluído no inventário, o que vier ser registrado depois será excluído.

Almeida (2003) diz que existe uma preocupação em não confundir materiais na movimentação de entradas e saídas; para isso, utiliza-se um carimbo com dizeres antes do inventário e depois do inventário.

Franco e Marra (2001) acrescentam que nos casos de saídas, ou faturamento pode haver ocorrência de mercadorias já faturadas, mas ainda não entregues. Isso deve ser investigado para evitar duplicidade de apropriação.

Cabe salientar que um bom treinamento do pessoal participante é pré-requisito essencial para um inventário bem-sucedido. O primeiro passo é inventariar os bens depois confrontar os bens inventariados e fazer os ajustes nos registros dos estoques.

2.4 Critério de avaliação de estoque

Iudícibus et al. (2003, p. 118), cita o item II do art. 183 da Lei das Sociedades por Ações, onde expõe o critério básico de avaliação dos estoques:

Os direitos que tiveram por objeto de mercadorias e produtos do comércio da companhia, assim como matérias-primas, produtos em fabricação e bens em almoxarifado serão avaliados pelo custo de aquisição ou produção, deduzido de provisão para ajustá-lo ao valor de mercado, quando este for inferior

Para Marion (1998, p. 275) “atualmente prevalece o critério principal estabelecido em lei, ou seja, custo ou mercado dos dois o menor. Portanto é necessário estabelecer o dois para escolher o menor”. É um princípio derivado da prudência administrativa, do conservadorismo.

Segundo Iudícibus (2003), o custo é fundamental para avaliação dos estoques, mas sempre que houver redução de venda, perda de utilidade ou item que reduza seu valor de mercado, a nível abaixo do custo, deve-se assumir na sua avaliação, tal preço para o mercado, inferior ao do custo. Para isso, utiliza-se a provisão, mantendo-se os estoques no valor original de custo. A aplicação desse critério será no inventário final de cada exercício social, no sentido de que tal perda, estragos, obsolescência, redução na estrutura no preço de venda ou de reposição sejam reconhecidas em cada exercício que ocorreram.

2.5 Método de avaliação dos estoques

Franco e Marra (2001) relatam que os métodos de avaliação são adotados, levando em consideração algumas peculiaridades da empresa, como seu grau de controle e de

organização, que lhe permitem demonstrar análise de todas as possibilidades de atribuição de valor, sempre com base no custo de aquisição. Então, existem vários métodos que podem ser adotados, porém cada um com resultados diferentes. Assim, surge a dúvida sobre qual preço unitário deve ser atribuído a tais estoques na data do balanço.

De acordo com o CRC-SP e IBRACON (2000, p.74):

As possibilidades de atribuições desse valor unitário, sempre baseadas no custo ou valor de aquisição, são as seguintes:

- a) custo médio;
- b) peps ou fifo (“primeiro a entrar, primeiro a sair”);
- c) ueps ou lifo (“ultimo a entrar, primeiro a sair”);
- d) identificação específica;
- e) custo padrão;
- f) método do varejo.

Vamos a seguir analisar os métodos existentes. Cabe lembrar que a legislação de imposto de renda, não tem permitido o uso do método ueps ou lifo, motivo pelos quais muitas empresas têm utilizado o custo médio ou médio ponderada móvel – MPM.

Segundo Iudícibus (1998), o custo médio é o mais utilizado, pois é o valor médio dos estoques existentes. A média chama-se ponderada móvel porque o valor médio de cada unidade altera-se pela compra de outras unidades por preço diferente. Portanto, ele será calculado dividindo-se o custo total do estoque pelas unidades que existem, evitando assim extremos como ocorrem em outros métodos peps e ueps.

Um cuidado importante que se deve observar é a variação da análise de lucro quando da utilização deste método relacionados com a inflação.

Normalmente, o custo das mercadorias vendidas apurado através desse critério fica abaixo do valor apurado pelo ueps e acima do valor apurado através do peps. Ressaltamos que esse raciocínio é válido para períodos com inflação, pois caso haja deflação, o comportamento será inverso. É importante observar ainda que, mesmo em economias estáveis, existe a oscilação de preços que influenciam nos resultados (FAVERO et al. 1997, p. 244).

Para Iudícibus et al. (2003), o método ponderado móvel, onde a cada aquisição é apurada nova média, possibilita um custo médio efetivo, sendo vantagem utilizá-lo principalmente quando envolve produtos com alta rotatividade e estabilidade econômica.

Já para o método PEPS, Iudícibus et al. (2003, p. 120) afirma que “com base nesse critério, daremos baixa pelo custo de aquisição da seguinte maneira: o primeiro que entra é o primeiro que sai – PEPS ou FIFO (*first-in-first-out*)”.

Quando usarmos o peps (ou o *fifo*), estaremos dando baixa pelo custo da primeira unidade em estoque (mesmo que a unidade vendida seja a última comprada o fluxo é de custo, e não de unidades). Nesse caso o valor de estoque estará sempre avaliado pela últimas compras e, portanto, mais próximo de seu valor real. No caso de um aumento geral dos preços (inflação), o custo das mercadorias vendidas será feito pelos preços mais antigos, menores. Logo, o resultado será maior do que o atual. No caso de deflação, serão maiores, e o resultado apurado contabilmente será menor do que o real (IUDÍCIBUS, 1998, p. 106).

Segundo Iudícibus et al. (2003), o método UEPS “representa exatamente o oposto do sistema anterior, dando-se baixa nas vendas pelo custo da última mercadoria que entrou; assim, a última a entrar é a primeira a sair – UEPS ou LIFO (*last-in-first-out*)”.

Ainda Iudícibus (1998, p. 106), “o uso do lifo (ueps) provoca o aparecimento de um cmv mais atualizado quando os preços sobem ou baixam, pois a baixa é feita pelos valores da compras. Em compensação, o valor do estoque final estará sendo baseado nos valores mais antigos”.

Ferrari (2002) afirma que num regime inflacionário, em comparação com outros métodos, o resultado com mercadorias pelo método ueps é menor, fazendo com que o imposto de renda sobre o lucro também o seja.

Outro método, citado por Favero et al. (1997, p. 220), é o preço específico, que “refere-se ao processo de custo usado para mercadorias em que seja possível controlá-las por unidade comprada e unidade vendida, identificando o valor de aquisição e determinando o preço específico de cada unidade estocada e vendida”. Este método só é utilizado em mercadorias de grande valor unitário, como, por exemplo: máquinas operatrizes, veículos, etc.

Iudícibus et al. (2003, p. 127) cita também o método do custo-padrão que “é o método de custeio por meio do qual o custo de cada produto é predeterminado, antes da produção, baseado nas especificações do produto, elementos de custo e nas condições previstas de produção”.

No custo-padrão é aceitável que seja revisado e reajustado periodicamente, sempre que ocorrerem alterações nos custos dos materiais, dos salários ou do próprio processo de fabricação, de forma que reflita as condições correntes. Na data do balanço, o custo-padrão deve ser ajustado ao real (CRC-SP; IBRACON, 2000).

O método do varejo, para Iudícibus et al. (2003), foi adotado em empresas comerciais com elevadíssimo número de mercadorias em estoques a venda. Trata-se de uma avaliação a valores de entrada, na linha do custo pela média ponderada móvel, apesar dos controles serem preço de venda. Geralmente utilizado, onde é impraticável o controle permanente dos estoques ou onde a relação de custo-benefício desse controle é desfavorável. O objetivo

principal ao selecionar um dos métodos deve ser o de escolher aquele que, de acordo com a circunstância, leve em consideração as peculiaridades da atividade e do tipo de empresa.

Segundo Silva e Tristão (2000), é importante salientar que os métodos produzem resultados diferentes, devido às variações no preço de compra dos produtos. Quando o preço aumenta, o PEPS produz um menor custo de mercadorias vendidas e maior estoque final, o que possibilita um maior lucro para a empresa. Este método, quando houver períodos inflacionários, em que os preços dos produtos estão aumentando, produz lucro maior que os apurados em outros métodos. Já o UEPS tende obter menor lucro, e dessa forma, seria o método mais vantajoso para a empresa, pois reduz o lucro e, por consequência, o imposto de renda a ser pago. No entanto, o regulamento do imposto de renda não o permite que as empresas no Brasil possam usá-lo. Cabe ainda salientar que entidades, as quais possuem custos decrescentes, como empresas agrícolas, o uso do PEPS pode ser mais interessante para fins fiscais. Em última análise, o método MPM tem como melhor vantagem a apuração do custo médio efetivo, principalmente quando envolve produtos com alta rotatividade e estabilidade econômica. Em síntese, no MPM os estoques são avaliados pelo custo de aquisição, apurado a cada entrada de mercadorias, ponderado pelas quantidades adquiridas e pelas anteriormente existentes.

2.6 Administração de estoques

2.6.1 Aspectos gerais

Segundo Braga (1989), os estoques de mercadorias constituem a base das operações das empresas comerciais. Estes representam uma parcela significativa do ativo circulante, provocam custos financeiros e despesas operacionais. Assim, o administrador financeiro deve ter um controle rígido sobre os níveis de estoques, preservando a capacidade de solvência da empresa e maximizando o retorno dos recursos investidos. Dessa forma, é necessário manter certos níveis de estoques de materiais e de produtos em elaboração ou acabados para alcançar ganhos e reduzir custos de produção, bem como administrar de maneira correta problemas de atraso de fornecedor, quebra de equipamentos, etc. Então, podemos dizer que a administração dos estoques busca o equilíbrio nos aspectos operacionais e financeiros; além disso, o erro na manutenção dos estoques resulta em perdas de vendas ou em custo de manutenção quando o estoque é excedente. Por fim, os administradores de estoques são responsáveis por levantar o capital necessário para manter o estoque e pela lucratividade total da empresa.

Para Gitman (2002), os estoques nas empresas médias respondem por cerca de 40% dos ativos circulantes e aproximadamente 18% dos ativos gerais. Disso provém a relevância de girar os estoques rapidamente, evitando custos de refinanciamento. Assim, estes estão no momento exato e correto para atender às necessidades do mercado.

2.6.2 Gestão em relação ao nível de estoque

Segundo Gitman (2002), o executivo das áreas financeiras, de marketing, de produção e de compras de uma empresa tem ponto de vista divergente em relação aos níveis de estoques. A área financeira quer os estoques mais baixos, evitando o investimento em excesso de recursos, pois absorve o capital da empresa. Por sua vez, o gerente de marketing gostaria que houvesse grandes estoques, pois assim consegue redução do prazo de entregas e evita também devolver pedidos por falta de estoque. O gerente de produção se beneficia com estoques maiores de matérias-primas, obtendo uma maior flexibilidade na fabricação. Já a área de suprimento, que se interessa por prazos longos, não interessa para área de produção, visto que isto vai delimitar a certeza de programação e restringirá a sua flexibilidade. Por fim, o gerente de compras tem a responsabilidade de assegurar o atendimento das necessidades da área industrial em quantidades certas, nos prazos desejados e preços favoráveis. Na ausência de controle adequado, o gerente de compras pode adquirir quantidades superiores às necessidades reais, a fim de obter descontos ou por ter previsto um aumento de preços ou escassez de certos materiais.

2.6.3 Objetivo dos estoques

Para Davis et al. (2001), a empresa mantém os estoques por diversos motivos. Estes incluem: para se protegerem das incertezas, para dar suporte ao plano estratégico e obter vantagens na economia de escala.

Para Ching (2006) controlar o nível de estoque envolve incertezas associadas, porque não é possível prever se ocorrerão atrasos nos suprimentos para abastecer os estoques. Outra incerteza envolve a demanda pelos produtos. Saber a quantidade certa que os clientes irão comprar é um assunto crítico para o planejamento empresarial. Por fim, outra incerteza está relacionada à variabilidade que ocorre nos estágios do processo produtivo, oferecendo interdependência entre as operações.

Conforme Davis et al. (2001) para dar suporte ao plano estratégico é necessário um estoque de produtos prontos, para atender a demanda cíclica. Estas circunstâncias ocorrem quando a demanda excede a produção, a diferença é coberta pelo estoque de reserva. Quando ela é menor que a produção essa diferença é recolocada de volta no estoque. Finalmente, o último objetivo relacionado ao estoque está em obter vantagens com a economia em escala. Esta envolve aquisição de lote econômico apropriado com equilíbrio dos custos totais.

2.6.4 Custos dos estoques

A tomada de decisão em relação ao gerenciamento dos estoques envolve a busca de equilíbrio com efeitos combinados em três elementos de custo, conforme citado por Ching (2006, p.29):

Custo de pedir: incluem os custos fixos administrativos associados ao processo de aquisição das quantidades requeridas para reposição do estoque – custo de preencher pedido de compra, processar o serviço burocrático, na contabilidade e no almoxarifado, e de receber o pedido e verificação contra a nota e a quantidade física. Os custos de pedir são definidos em termos monetários por pedido.

Custos de manter estoque: estão associados a todos os custos necessários para manter certa quantidade de mercadorias por um período. São geralmente definidos em termos monetários por unidade, por período. Os custos de manter incluem componentes como custos de armazenagem, custo de seguro, custo de deterioração e obsolescência e custo de oportunidade de empregar dinheiro em estoque (que poderia ser empregado em outros investimentos de igual risco fora da empresa).

Custo total: é definido como a soma dos custos de pedir e de manter estoque. Os custos totais são importantes no modelo do lote econômico, pois o objetivo deste é determinar a quantidade do pedido que os minimiza.

Para Braga (1989, p. 102), a manutenção do estoque implica em assumir custos e riscos. Geralmente variam conforme o volume de produtos estocados. Estes incluem:

Custos de capital: Correspondem aos recursos investidos nos materiais e produtos estocados, nas instalações e nos equipamentos utilizados na movimentação física e armazenagem.

Custos das instalações: Envolvem o valor de locação de galpões, prédios e instalações utilizadas, imposto predial e taxas de serviços públicos, despesas de manutenção, limpeza, iluminação, refrigeração ou calefação, serviços auxiliares, seguro e depreciação (das instalações e equipamentos).

Custos dos serviços: Compreendem dispêndios com a mão-de-obra utilizada na recepção, armazenagem, deslocamentos internos e expedição; custos dos registros e controles administrativos; seguro dos estoques.

Riscos da estocagem: Relativos a furtos, deterioração, obsolescência, queda de preços de mercado.

Segundo Neto e Silva (2002), o investimento em estoque deve estar atento a possibilidade da demanda ser maior que a quantidade de produtos disponíveis. Quando isso acontecer existirá o custo de oportunidade, decorrente da falta do produto na empresa. Em síntese, corresponde ao lucro que a empresa deixou de auferir pela perda da venda da mercadoria.

2.6.5 Controle de estoques empurrados

Segundo Ballou (2001), este método está ligado ao controle dos níveis de estoque com a filosofia de “empurrar”. Dessa forma, esse sistema é apropriado quando as quantidades da produção ou compra ultrapassam as necessidades de estoque em curto prazo.

O método de empurrar quantidades nos estoques envolve os seguintes passos no ponto de estocagem, descrita por BALLOU (2001, p. 257):

- determine, por meio de previsão ou outros meios, as necessidades para o período entre o agora e a próxima rodada de produção esperada ou a próxima compra de fornecedores.
- encontre as quantidades atuais mantidas em cada ponto de estocagem.
- encontre as quantidades atuais mantidas em ponto de estocagem.
- estabeleça o nível de disponibilidade de estoque em cada ponto de estocagem.
- calcule o total das necessidades da previsão mais as quantidades adicionais necessárias para cobrir as incertezas na previsão da demanda.
- determine as necessidades líquidas como a diferença entre as necessidades totais e as quantidades em mãos.
- parcele o excesso sobre as necessidades líquidas totais aos pontos de estocagem na base da taxa de demanda média, isto é, a demanda prevista.
- some as necessidades líquidas e a proporção de quantidades excedentes para encontrar a quantidade a ser alocada a cada ponto de estocagem.

2.6.6 Controle de estoques puxados

Para Ballou (1993, p.257), “apenas o estoque necessário para atender a demanda daquele ponto precisa ser mantido. Assim, as quantidades mantidas podem ser menores no método de puxar estoques do que no método de empurrar estoques”.

A idéia básica segundo Ballou (1993) é manter os níveis de estoques proporcionais às suas demandas. Dessa forma, é necessário planejar o tempo de ressuprimento para cada item sempre levando em consideração que existem incertezas. Por exemplo: se a demanda de um item é de quatro semanas, adiciona-se uma semana a mais como estoque de segurança. O estoque de segurança serve para evitar um possível esgotamento, em caso excepcional à demanda ou atraso do fornecimento.

2.6.7 Conceitos de sistemas de estoques

Segundo Ballou (1993, p.217) “existem várias formas de controlar a quantidade em inventário de modo à atender os requisitos de nível de serviço e ao mesmo tempo minimizar o custo de manutenção do estoque”.

Os sistemas de controle de estoques consistem em coordenar o fluxo de entrada e saída de mercadorias registrando a entrada e saída de informações.

Para Lemes Junior et al. (2002), a importância das aplicações financeiras em estoques motivou o surgimento de vários sistemas utilizados para minimizar os níveis de estoques, indicando como estes devem ser mantidos, sem prejudicar a atividade operacional da entidade.

2.6.7.1 *Just in time* - JIT

Conforme Ching (2006), o *just in time* “visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdício. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento da quantidade necessária de componentes, no momento e em locais corretos utilizando o mínimo de recursos”.

Segundo Campos Alt e Martins (2006, p. 127), “o sistema JIT é um método de produção com objetivo de disponibilizar os materiais requeridos pela manufatura apenas quando necessários, para que o custo de estoque seja menor”.

Para Dias (1995), o JIT caracteriza-se como um sistema de “puxar” a produção de acordo com a demanda de seus clientes. O sistema de puxar estoques significa que o produto é solicitado quando necessário. Para que isso ocorra, o JIT necessita de um comprometimento mútuo entre compradores e vendedores, no sentido de buscar sempre decisões que minimizem os inventários durante todo tempo de suprimento ou distribuição. No entanto, o JIT não visa simplesmente transferir aos fornecedores os encargos de manutenção dos estoques, mas toda cadeia de suprimentos, estabelecendo um sincronismo entre produtor, fornecedor e consumidor. Dessa forma, a produção ou comercialização é feita baseada no consumo dos clientes.

O propósito do JIT Segundo Ching (2006) é trabalhar com um sistema sob encomenda, solicitando somente quando necessário para atender aos clientes. O planejamento é realizado no sentido de puxar para traz a produção, ou seja, puxado pelo cliente e não no sentido de empurrar a produção para os estoques. O JIT tem seu valor na empresa quando:

identifica e ataca problemas e gargalos, acaba com perdas e desperdícios, acaba com processos complexos, implantando sistemas e procedimentos de controle.

Demonstram-se através do quadro 01, as soluções que o sistema JIT pode trazer para alguns problemas de controle de estoque. Conforme citado por Ching (2006, p.39):

Problemas	Soluções JIT
Maquina não confiável	Torná-la confiável
Gargalos	Atacar os gargalos e aumentar a capacidade
Grandes tamanhos de lotes	Produzir a necessidade do cliente e adotar o sistema de “puxar” a demanda
Longo <i>lead times</i> de produção	Melhorar a flexibilidade da produção e reduzir tempo de <i>set up</i>
Qualidade insatisfatória	Melhorar processos e trabalhar fornecedores para garantir a qualidade assegurada

Quadro 01 - Exemplos de soluções do JIT para alguns problemas de controle de estoques.

Fonte: Ching (2006, p. 39):

Para Ching (2006), atualmente, muitas mudanças provêm da necessidade dos clientes, como por exemplo: customização dos produtos (diferenciação para cada cliente), tempo de resposta à demanda mais rápida, menor ciclo de vida dos produtos. Todos esses exemplos enfatizam menor tempo e o JIT traz resposta às mudanças e desenvolvimento que atualmente estão ocorrendo no mercado em geral.

Para que o JIT funcione com sucesso, há necessidade de mudança no relacionamento com fornecedores. Citadas por Ching (2006, p. 40):

- contratos de longo prazo;
 - demandas previsíveis, com solicitações flexíveis;
 - comunicação das mudanças mais rápida e em tempo real;
 - produtos de alta qualidade e com constância;
 - tempos de entrega curtos e garantidos;
 - proximidade dos fornecedores nos clientes, inclusive física.
- Outros benefícios relatados são os seguintes:
- redução do custo de compras;
 - diminuição do número de fornecedores e burocracia;
 - redução do espaço de estocagem;
 - *lead time* reduzido;
 - melhores níveis de serviço ao cliente;
 - redução da perda de matérias-primas e refugo.

Para Dias (1995), as limitações do JIT estão relacionadas com a restrição à largura da linha do sistema produtivo e a instabilidade da demanda dos clientes. Além disso, quando se

trabalha com um sistema de processo enxuto sem desperdícios, o risco de interrupção da faixa de produção pela redução dos estoques é maior. Também existe o risco da paralisação por quebra de equipamentos ou empregados em greve, entre outros.

2.6.7.2 Sistema de planejamento das necessidades de materiais – MRP

Segundo Chiavenato (2005, p. 86) “é um sistema que inter-relaciona previsão de vendas, planejamento da produção, programação da produção, programação dos materiais, compras, contabilidade de custos e controle de produção”.

Segundo Gitman (2002), o MRP tem como premissa disponibilizar material certo no lugar certo e na hora certa. O MRP envolve programas e é necessariamente operado por computador. Utiliza-se do lote econômico de compra para determinar quais as quantidades que serão pedidas e o computador simula as necessidades requeridas de materiais, comparando com os saldos disponíveis em estoque. Dessa forma, é possível determinar quando os pedidos deverão ser efetuados para atender a necessidade de estoque. Permite ainda à empresa determinar cadastro de materiais, a estrutura da produção, emissão de ordens, controle de ordens em aberto, rotinas do processo produtivo e saldos em estoques. O MRP força a empresa a pensar de uma forma global a respeito de suas necessidades de estoque para planejar sua produção.

Para Moreira (2001), o MRP é visto como um sistema de controle de estoque de itens de demanda dependente. Dessa forma, determina quanto deve ser adquirido de cada item e em que data o item deve estar disponível. Por isso, ele é um sistema pro ativo, evitando a manutenção de estoques, a não ser aqueles destinados às eventualidades. As quantidades que serão compradas para produção somente ficarão disponíveis numa data tal ou no momento certo para serem utilizadas.

Conforme Chiavenato (2005), no MRP, para atender a previsão líquida de vendas, elabora-se um programa mestre de produção, que consiste num planejamento das necessidades de materiais, através de uma lista de materiais, que permite visualizar todos os itens composição, juntamente com a montagem dos mesmos. Com a lista de materiais pode se multiplicar a quantidade de produtos a serem produzidos, para se obter as necessidades de materiais. Dessa forma, o núcleo central do MRP é um software que processa dados de controle de estoques necessário para manter a produção em quantidades adequadas a fim de manter o controle dos estoques.

Segundo Martins e Laugeni (1998), uma preocupação dos gestores de estoques é saber qual sistema é melhor para a empresa. Para sanar tais preocupações, destacamos algumas diferenças existentes entre os sistemas MRP e JIT. O MRP tem como filosofia o planejamento das necessidades de materiais através do programa mestre de demanda variável. O JIT necessita um programa mestre estabilizado de demanda diária. Por outro lado, o sistema JIT tem seu foco na eliminação de desperdícios e no equilíbrio do capital investido. Além disso, esse sistema é mutável, não estático, ao contrário do MRP. Por fim, o JIT tem desempenho melhor em produção repetitiva, ao contrário do MRP que é melhor em natureza não repetitiva, com ambiente de fabricação sob encomenda ou de pequenos lotes.

2.6.7.3 Sistema ABC de separação de estoque

A análise do ABC, conforme Campos Alt e Martins (2006) é uma das formas mais usadas para examinar estoques. Esse sistema consiste em uma verificação do consumo de determinado itens durante um intervalo de tempo, sendo que os itens são classificados em ordem decrescente em relação a sua importância. Ao item mais importante dá-se a denominação de itens classe A, aos intermediários itens classe B, e aos menos importantes itens classe C.

A classificação dos itens pode ser definida da seguinte maneira segundo Dias (1995, p. 86):

- Classe A: Grupo de itens mais importantes que devem ser tratados com uma atenção bem especial pela administração.
- Classe B: Grupo de itens situação intermediária entre as classes A e C.
- Classe C: Grupos de itens menos importantes que justificam pouca atenção por parte da administração.

Para Ballou (1993), o planejamento do suprimento e distribuição de qualquer empresa é a soma dos perfis individuais de cada produto. A maioria dos produtos está em diferentes pontos em relação aos seus ciclos de vida e sucesso comercial. Em qualquer período de tempo isso cria um fenômeno chamado curva ABC ou curva de Pareto, um conceito muito importante para o planejamento logístico. O conceito de curva ABC resulta da observação dos perfis de produtos em muitas empresas. Devido a maior parte das vendas ser gerada apenas por alguns produtos, existe a necessidade de agrupar ou classificar os produtos conforme seu nível de vendas para decidir quais produtos devem receber diferentes níveis de tratamento logístico.

Segundo Lemes Junior et al. (2002), os produtos em estoque são divididos em três grupos: A, B e C, levando em consideração a ordem decrescente de seu valor de investimento. Os produtos do grupo A requerem maior volume de investimento e predominam em menor número. Os produtos do grupo B vêm logo após, em termos de investimento e requerem contagem freqüente. Já no grupo dos produtos C existem grandes quantidades e variedades de itens e são menores nos investimentos totais.

Segundo Gitman (2002), para o grupo dos itens A, é recomendável o controle permanente de seus níveis de estoque. Já para o grupo de itens B, seu controle é feito por verificações periódicas de níveis de estoque. Por fim, os itens do grupo C, por representarem bens de pequeno valor unitário e geralmente de fácil obtenção, podem ser controlados de forma mecânica ou com as linhas de aviso. Dessa forma, cada empresa estabelece as relações de investimentos e quantidades para a separação do grupo de produtos. É importante salientar que o modelo de lote econômico de compra (LEC), discutido nesse trabalho, constitui-se no procedimento adequado para controle dos itens A e B.

O sistema ABC estabelece seus estoques, levando em consideração o seu volume de investimento versus a quantidade de itens estocados para cada grupo. Isto é mais bem visualizado na figura abaixo.

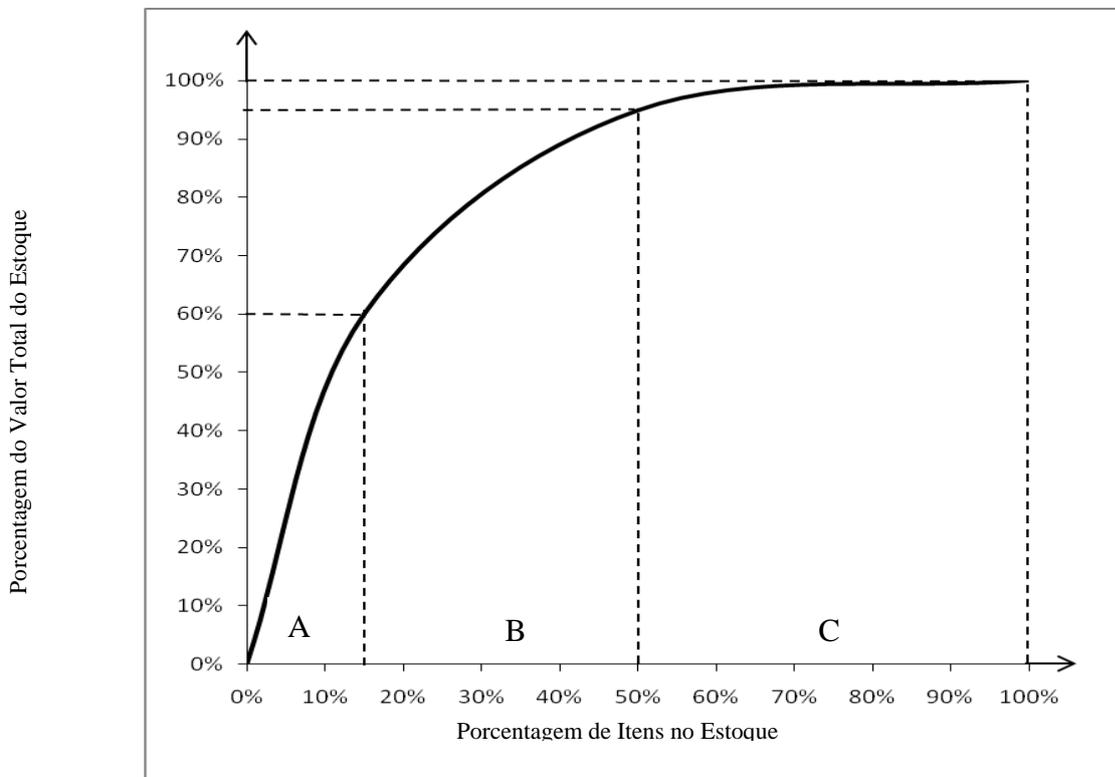


Figura 01 – Exemplo de gráfico formado pelos itens no estoques versus valor total do estoque.
 Fonte: Braga (1989, p. 105).

A figura 01 demonstra os itens ABC, conforme classificado abaixo por (BRAGA, 1989, p. 106):

Os dados da figura revelam que:

- Os itens A representam apenas 15% dos diferentes tipos de bens que compõem os estoques totais da empresa, porém seu valor correspondente a 60% dos recursos aplicados;
- Os itens B correspondem a 35% dos diversos tipos de bens e também a 35% dos totais dos recursos investidos nos estoques;
- Os itens C são formados por 50% dos itens do estoque e seu valor representa apenas 5% do total.

Para Ching (2006), tanto o capital empatado nos estoques, quanto os custos operacionais podem ser diminuídos, se observarmos que todos os itens estocados não merecem o mesmo tratamento logístico ou precisam a mesma disponibilidade para satisfazer aos clientes. Além disso, os esforços de marketing não atendem a todo conjunto de produtos. Dessa forma, alguns itens sofrem mais concorrência que outros, ou seus clientes exigem melhor nível de serviço, ou são mais rentáveis. Devido a esse motivo, cada produto deve ser classificado de acordo com seus requisitos antes de estabelecermos um tratamento logístico adequado. Ainda na avaliação dos resultados da curva ABC, percebe-se o giro dos itens no estoque, o nível da lucratividade e o grau de representação no faturamento da organização. Os recursos financeiros investidos na aquisição do estoque poderão ser definidos pela análise e aplicação correta dos dados fornecidos com a curva ABC.

Para Dias (1995) é necessário ter cuidados especiais para o levantamento e verificação das informações, durante a confecção da curva ABC. Daí a necessidade de se ter um pessoal treinado e preparado para efetuar a coleta de dados, para tratamento das informações relevantes. A uniformidade de dados coletados é importante para a consistência das conclusões da curva ABC, principalmente quando envolve grande número de informações concentradas. No entanto não é recomendado analisar a curva ABC isoladamente, para estabelecer uma ligação com a importância operacional. Em relação à importância operacional é necessária uma análise baseada em gestão de ressuprimento estabelecendo as quantidades de reposição, por meio de informações geradas dos consumos históricos, além disso, determinar o ciclo necessário para os níveis de estoques. Então, a curva ABC é muito usada para a administração de estoques, para a definição de políticas de vendas, para o estabelecimento de prioridades e para a programação da produção.

Para Alvarenga e Novaes (2000), no setor de vendas, é importante não fazer diferenciação de clientes entre as classes A, B e C existentes, tratando os clientes da classe C

igual aos de classe A ou B. É necessário frisar, que não se deve diferenciar os clientes da classe C, pois, cliente que hoje pertence á classe C, poderá daqui a algum tempo passar para outra classe A ou B.

2.6.7.4 Sistema de reposição periódica

Segundo Chiavenato (2005) é um sistema que consiste em fazer pedido periodicamente em ciclos para reposição dos estoques, em intervalos de tempo iguais estabelecidos para cada item. Dessa forma, cada item tem seu período de renovação adequado, a fim de minimizar o custo de manter os estoques.

Campos Alt e Martins (2006) afirmam que este sistema de reposição periódica ou intervalo padrão depõem de um intervalo de tempo preestabelecido, para fazer um novo pedido de compra de certo item de estoque. Para determinar quanto deve ser comprado, verifica-se a quantidade ainda disponível em estoque, comprando o que falta para chegar ao estoque máximo, também determinado pela empresa. Em síntese, o material é repostado em ciclos de tempos iguais, chamados período de revisão. A quantidade pedida será a necessidade do próximo período. No entanto, o estoque mínimo e de segurança deve ser dimensionado para que previna o consumo acima do normal ou atrasos de entrega do período durante o tempo de reposição.

Para Moreira (2001), o sistema de reposição periódica é um sistema de controle de estoques para itens de demanda independente. Além disso, este sistema irá funcionar sobre algumas regras: a posição do estoque é revisada em intervalos fixos com encomendas realizadas até o valor referência, o nível de referência é estabelecido para cobrir a demanda até próxima revisão, uma quantidade variável de mercadoria é encomendada para elevar o estoque até o nível de referência.

Algumas características distintivas do sistema de reposição periódica. Citadas por MOREIRA (2001, p. 515):

- ele não tem um ponto de ressuprimento, mas sim um nível de referência;
- ele não tem um lote econômico, já que a quantidade encomendada varia devido à demanda do período imediatamente anterior à data de revisão (pedido);
- no sistema de reposição periódica é fixado o intervalo de tempo entre encomendas, não a quantidade encomendada.

Conforme Corrêa (2006), a limitação do modelo está na possibilidade de ocorrência de falta dos itens controlados, caso haja uma variação sensível na demanda em um curto espaço de tempo.

O gráfico abaixo esboça o sistema de reposição periódica:

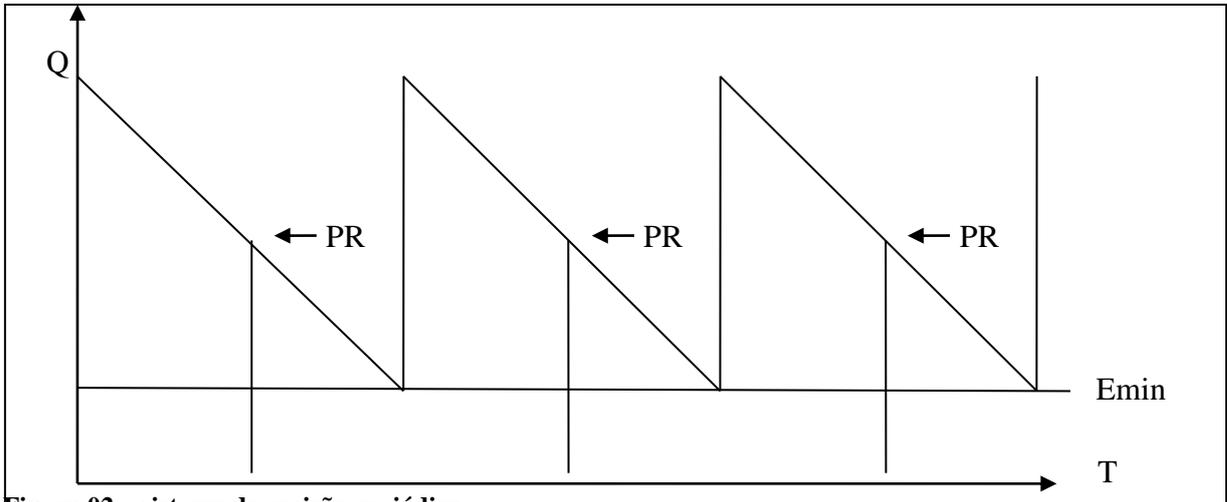


Figura 02 – sistema de revisão periódica.

Fonte: Chiavenato (2005, p. 86).

2.6.7.5 Sistema de reposição contínua

Segundo Campos Alt e Martins (2006, p. 128) “é o mais popular método utilizado nas fábricas e consiste em disparar o processo de compra quando o estoque de certo item atinge um nível previamente determinado”.

São características distintivas do sistema de revisão contínua, citadas por MOREIRA (2001, p. 508):

- o estoque do item é monitorado continuamente ou após cada transação; quando o estoque descer a certa quantidade prefixada, chamada ponto de ressuprimento, emite-se um novo pedido ou requisição para fabricação interna;
- a quantidade a comprar ou fabricar é sempre constante, geralmente assumida como o lote econômico, determinado como já visto anteriormente.

Para Moreira (2001), No caso do sistema de revisão continua não há uma data de compra, o que motiva o pedido é a quantidade remanescente em estoque, ou seja, o ponto de pedido.

2.6.7.6 Sistema do ponto de pedido

Segundo Arnold (1999), o ponto de pedido caracteriza-se por ser um sistema independente. Este sistema é utilizado quando o item cai para um ponto pré-determinado, ou seja, ponto de pedido. Dessa forma, emite-se um pedido quando ainda existe um estoque disponível para satisfazer a demanda, até a chegada de um novo estoque encomendado. Se for necessário oferecer alguma proteção, utiliza-se o estoque de segurança para proteger eventuais faltas, atraso na entrega ou incertezas de demanda.

2.6.8. Técnicas para a administração de estoques

Segundo Gitman (1997), as técnicas para a administração dos estoques são métodos necessários para adequação das quantidades de materiais nos estoques aos interesses e necessidades da empresa. Neste sentido, têm por finalidade propiciar alternativas para escolha dos métodos de cálculo dos níveis de estoques e modelos de ressuprimento, e padronizar os elementos e os conceitos das políticas de estoques.

2.6.8.1 Estoque de Segurança

Para Chiavenato (2005), o estoque de segurança ou reserva serve para evitar esgotamento dos estoques, como por exemplo: em casos de atrasos no fornecimento de mercadorias, ou para garantir a continuidade do abastecimento sem risco de falta.

Segundo Francischini e Gurgel (2004) para que não haja uma probabilidade muito grande de falta de itens em estoque, é preciso haver um fator que absorva as eventualidades que possam ocorrer. As falhas da reposição dos estoques ocorrem em três pontos principais: aumento repentino da demanda demora no procedimento repentino de compra e atraso na entrega do fornecedor. O aumento repentino da demanda é ocasionado por várias causas, como por exemplo: a chegada de uma grande encomenda de um determinado cliente. Já a demora no pedido de compra é causada por falhas no sistema de informação do almoxarifado ou demora na expedição do pedido. Por fim, o atraso de entrega do fornecedor é ocasionado por problemas na produção ou deficiência de transporte.

Para Assaf Neto (2002), o estoque de segurança é determinístico, ou seja, a quantidade demandada de estoque é conhecida. No entanto, sempre existe o fator de imprevisibilidade na quantidade de unidades que a organização irá consumir, ocasionando a falta ou excesso de estoque. Tradicionalmente a maior importância tem sido a eventual falta do estoque devido à

instabilidade de demanda, que geralmente resulta na perda da venda. Por isso, quanto maior a instabilidade de demanda, maior tem que ser o estoque de segurança, caso contrário, o custo da falta tende a aumentar.

Segundo Francischini e Gurgel (2004) existe uma fórmula mais simples para o cálculo do estoque de segurança:

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) * (TR_{m\acute{a}x} - TR) \quad (1)$$

Em que:

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica.

DM = demanda média.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição.

TR = tempo de reposição médio.

2.6.8.2 Ponto de pedir - pp

Segundo Braga (1989) é o nível de estoque que indica o momento em que devemos providenciar nova compra do produto. A quantidade em estoque deve garantir o suprimento do material até atingir o estoque mínimo ou de segurança, que é o ponto de chegar à nova aquisição, tarefa esta de grande importância para os gestores de estoques.

Para Ballou (1993) o objetivo principal do ponto de pedir é manter investimentos ótimos em estoques. Assim a idéia é impedir que o estoque esteja muito elevado; pois, os custos de sua manutenção também serão excessivos. Ao contrário, caso esteja muito baixo pode-se perder venda, ocasionando custo por falta ou custo de oportunidade. Nota-se que, quando o nível de estoque caiu a um valor conhecido como ponto de pedir ou ponto de ressuprimento é feito nova encomenda. A quantidade solicitada é conhecida como lote econômico de reposição e é adicionada ao estoque após a colocação do pedido e sua chegada, transcorrido o tempo de ressuprimento.

Segundo Corrêa (2006) o ponto de ressuprimento ou reposição, pode ser calculado da seguinte maneira:

$$PR = D * TR + E_{seg}. \quad (2)$$

Onde:

D = demanda do período (diário, semanal, mensal).

TR = tempo de ressurgimento (*lead time*).

Eseg = Estoque de segurança.

2.6.8.3 Estoques máximos - mínimos

Para Chiavenato (2005), o sistema dos máximos - mínimos consiste em estimar o estoque máximo e mínimo para cada item, em função da sua demanda de consumo em determinado período. Utilizado quando existe dificuldade de determinar o consumo ou quando ocorre variação no tempo de reposição. O sistema máximo - mínimo é também chamado de quantidades fixas. Dessa forma, o estoque oscila entre os limites máximos e mínimos. Daí a necessidade de calcular ponto de pedido conforme o tempo de reposição de cada item. O ponto de pedido no sistema máximo - mínimo é fixo e constante e as reposições ocorrem quando alcançam o ponto de pedido. A vantagem desse sistema reside no fato de automatizar o processo de reposição.

Para Chiavenato (2005, p. 83) “estoque mínimo ($E_{mín}$) é uma quantidade em estoque que, quando atingida, determina a necessidade de encomendar um novo lote de material”.

$$E_{mín} = ER + d * t \quad (3)$$

Onde:

ER = estoque de reserva ou segurança.

d = consumo médio do material.

t = tempo de espera médio, em dias, para reposição.

Segundo Chiavenato (2005) o estoque máximo é atingido na chegada de material, e vai baixando conforme o consumo, até atingir o ponto de pedido, momento de fazer uma nova compra. Define-se estoque máximo como sendo o estoque mínimo mais a reposição do lote de compra.

Assim exposto por Chiavenato (2005):

$$E_{máx} = E_{mín} + lec. \quad (4)$$

Onde:

Emím = estoque mínimo.

Lec = lote econômico de compra.

Gráfico abaixo mostra o sistema dos máximos - mínimos:

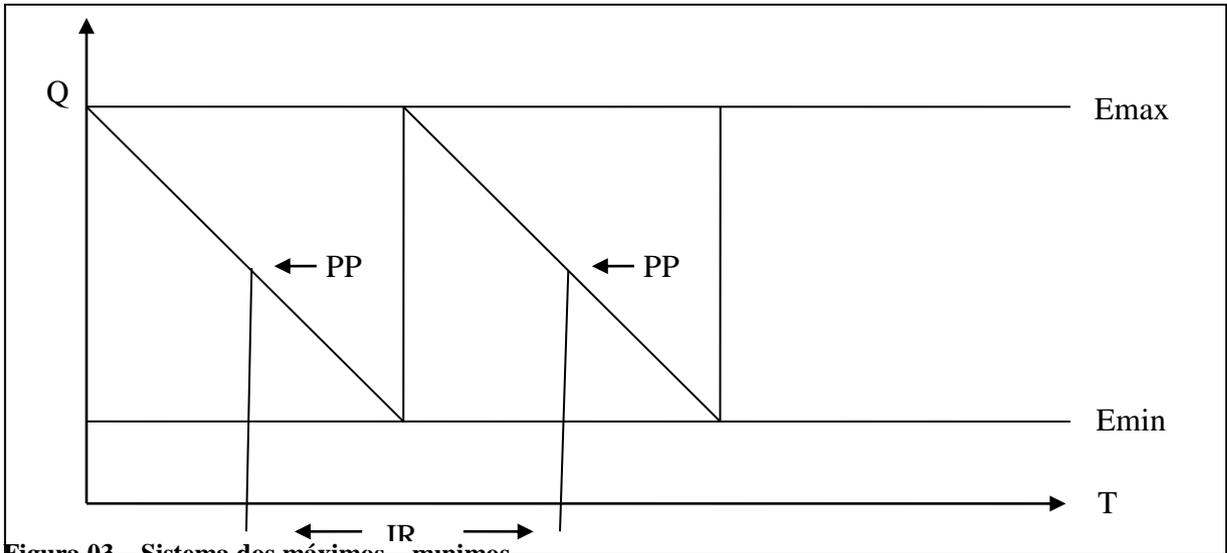


Figura 03 – Sistema dos máximos - mínimos.

Fonte: Chiavenato (2005, p. 85).

2.6.8.4 Abordagem matemática do lote econômico de compra – LEC

Segundo Gitman (2002) para chegar ao cálculo do lote econômico de compra, ou seja, o tamanho do lote que minimiza o custo total é necessário a análise dos custos envolvidos, tanto custos de pedir, como os custos de manter, bem como os custos totais, para vários tamanhos de lotes possíveis.

2.6.8.4.1 Custo de pedir – CP

Para Corrêa (2006) os custos fixos de fazer um pedido de ressurgimento (C_f) são calculados multiplicando com demanda anual e dividindo pelo tamanho do lote L. Contudo, o total da demanda será sempre atendido em lotes. Definem-se custos fixos de fazer o pedido de ressurgimento, como sendo aqueles que não variam com a quantidade pedida, por exemplo: os incorridos no processo de pagamento, tarifa telefônicas, taxas de entrega, custos de expedição, tempo requerido para processar a ordem de compra, frete pago pelo comprador, inspeção, etc.

Para Corrêa (2006) o custo de pedir é calculado da seguinte maneira:

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} \quad (5)$$

Onde:

C_f = custo fixo unitário de pedir.

DA = demanda do período.

L = tamanho do período.

2.6.8.4.2 Custo de armazenagem ou de manter

Segundo Corrêa (2006), É calculado multiplicando o custo unitário anual de armazenagem pelo tamanho do lote e dividindo por dois. Define-se custo unitário anual de armazenagem todos os custos incluídos para manter o item em estoque, como por exemplo: o seguro, o pessoal de armazenagem, estrago, roubo, depreciação de equipamentos de armazenagem, aluguel, taxas, utilidades, segurança, pessoal de apoio, manutenção do sistema de armazém, etc.

Para Corrêa (2006) o custo de armazenar é calculado da seguinte maneira:

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} \quad (6)$$

Onde:

C_e = custo unitário de manter.

L = tamanho do lote.

2.6.8.4.3 Definição e cálculo do lote econômico de compra - LEC

O modelo de lote econômico de compra segundo Gitman (2002, p. 717) é a “técnica de administração de estoques para se determinar a quantidade ótima de compra que minimiza o custo total de estocagem (custo de pedir e de manter estoques)”.

Para Lemes Junior et al. (2002, p. 478), o método LEC “considera os custos operacionais e financeiros, determinando a quantidade de produto a ser comprado, a fim de

minimizar os custos totais de estocagem. Com isso, o método procura estabelecer a quantidade ótima de compra”. O lote econômico de compra está mais voltado para os produtos dos grupos A e B do sistema ABC.

Gitman (2002) afirma que o modelo de lote econômico leva em conta vários fatores econômicos relacionados aos custos de pedir e os custos de estocagem do material. Em primeiro lugar, encontramos os custos relacionados aos pedidos, ou seja, a emissão dos pedidos inclui custos fixos administrativos de efetuar e receber pedidos nas atividades da empresa. Em segundo lugar, encontramos os custos de manutenção dos estoques que são geralmente definidos em termos monetários por unidade ou por período determinado, incluindo, por exemplo: custos de armazenagem, custo de seguro, custo de deterioração e obsolescência. Por último, o custo total do estoque que é a soma dos custos de pedir e de manter os estoques. Então, se conclui que o objetivo do LEC é encontrar a quantidade de compra que minimiza o custo total do estoque.

Segundo Martins e Campos Alt (2006) existem várias críticas envolvidas na aplicação do lote econômico de compra. A primeira está envolvida com o relacionamento do fornecedor e o comprador, pois se dá mais atenção às parcerias estabelecidas do que às vantagens estabelecidas do lote econômico. A Segunda é o fato das empresas produzirem somente o necessário para uso imediato. Então, a tendência atual é que as empresas invistam nos seus esquemas de logística, para que possam diminuir seus estoques, diminuindo também seus lotes de compras. A terceira é que a curva do custo total está achatada no ponto mínimo de lote econômico. Dessa forma, valores diferentes do LEC proporcionam muitas vezes custos mínimos iguais.

A sensibilidade do LEC segundo Slack et al. (1996) enfatiza que qualquer desvio relativamente pequeno no LEC não vai aumentar significativamente os custos totais, porque, na prática, tanto os custos de manter como de pedir, não são fáceis de estimar com precisão. Outro fator importante está relacionado às informações utilizadas na fórmula do LEC, normalmente são obtidas utilizando-se dados do ano anterior. Porém, na dinâmica empresarial, é certo que as despesas do período em vigor serão diferentes das despesas do período anterior utilizadas na fórmula do lote econômico de compra. Porém, mesmo considerando as dificuldades existentes, não se pode descartar os benefícios econômicos da ferramenta e a importância desta técnica para a administração de estoques.

O gráfico abaixo tem por objetivo mostrar a técnica de administração de estoque para se determinar a quantidade ótima de compra para um plano de suprimento que minimize o custo total de estocagem (custos de pedir e de manter):

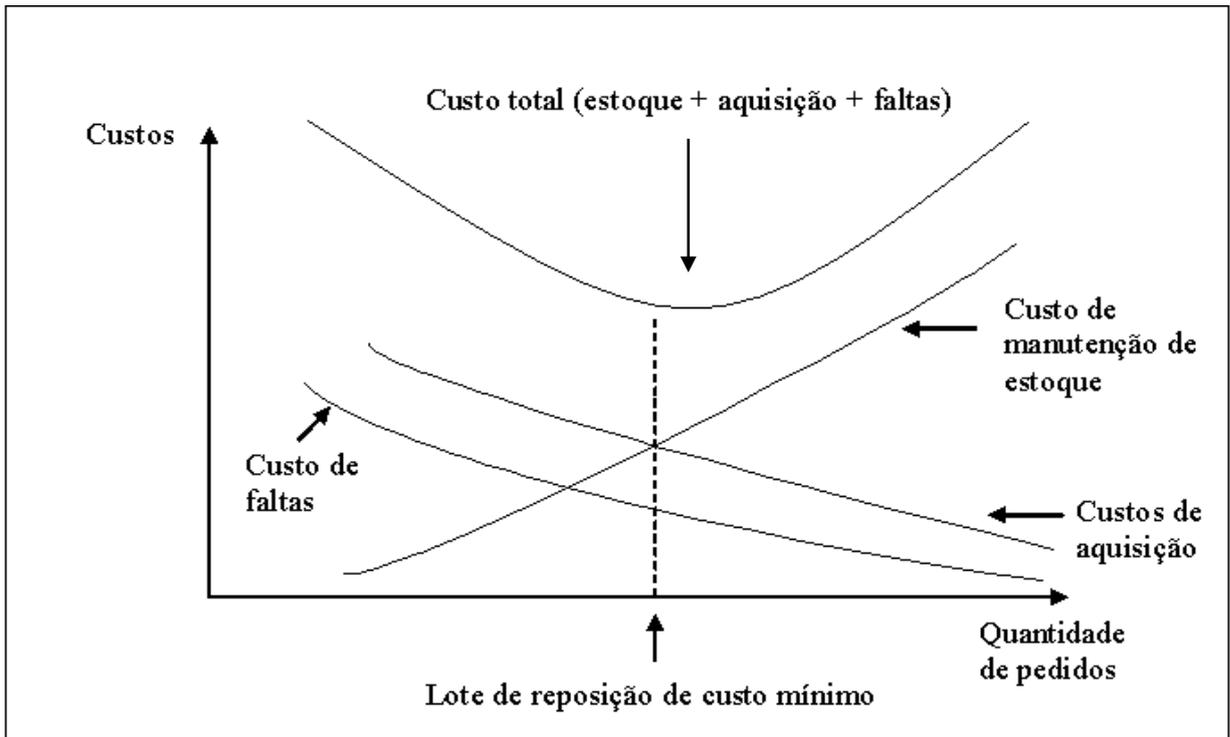


Figura 04 – custo total.
 Fonte: Ching (2006, p. 30).

Para Correa (2006) pode-se desenvolver a formula do LEC para o cálculo de um item estocado. Assim:

$$L_E = \sqrt{\frac{2 \cdot DA \cdot C_f}{C_e}} = \sqrt{\quad} = \text{unidades.} \quad (7)$$

Onde:

DA = demanda anual ou do período previsto em (unidades).

C_f = custo unitário de processamento de cada pedido.

C_e = custo unitário de estocagem, por período.

2.6.8.5 Giro dos estoques

Segundo Pozo (2002, p. 42), giro de estoque ou rotatividade “é a avaliação do capital investido em estoques comparados com o custo das vendas anuais (R), ou da quantidade média de materiais em estoques dividido pelo custo anual das vendas”.

Para Braga (1989, p. 102), “o cálculo do giro ou rotação dos recursos investido nos estoques fornece uma medida adequada para avaliação da eficiência na sua gestão. Este cálculo indica o número de vezes em que tais recursos foram renovados em certo intervalo de tempo”.

$$G = \frac{CV}{E} = n$$

Em que:

G = giro dos estoques de produtos acabados ou das mercadorias para revenda;

CV = custo das vendas;

E = saldo médio dos estoques;

n = número de vezes por período.

Pozo (2002) afirma que para calcularmos a rotatividade é preciso ter as vendas anuais e dividirmos pelo custo anual. O valor dos estoques pode ser obtido pelas quantidades monetárias ou quantidades unitárias. O custo anual das vendas envolve o valor anual das vendas menos mão-de-obra e as despesas gerais, que se resumem nos custos materiais comprados no ano.

3 METODOLOGIA

Este trabalho está baseado em um estudo de caso, realizado na empresa Luzamaco Materiais de Construções Indústria e Comércio Ltda, localizada na cidade de Itaara, RS. É pautada aqui a ênfase no gerenciamento e controle de estoques. O critério de escolha do tema baseou-se em observação em todos os setores da empresa, levando em consideração menor custo e apresentando uma maior necessidade de informação aos gestores de suas atividades.

Segundo Gil (1991, p. 58), “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível, mediante os outros delineamentos considerados”.

Conforme Gil (1991), a maior utilidade do estudo de caso está na pesquisa do tipo exploratória. Por sua flexibilidade, o pesquisador dispõe de um plano inicial porém ao longo da pesquisa tem seu interesse despertado por outros aspectos que não havia despertado no planejamento inicial. Dessa forma, o pesquisador volta-se para multiplicidade da dimensão do problema, visualizando como parte do todo.

A pesquisa inicial foi do tipo exploratória, através de um levantamento de dados sobre a situação atual dos estoques e rigorosa pesquisa dos diversos sistemas de controle de estoques existentes. Além disso, foram utilizadas entrevistas informais e formais com os sócios da empresa, juntamente com observações gerais da organização como um todo.

Segundo Marconi e Lakatos (2002, p. 85), as pesquisas do tipo exploratórias:

são investigações de pesquisa empírica, cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. Empregam-se geralmente procedimentos sistemáticos ou para obtenção de observações empíricas ou para as análises de dados (ou ambas, simultaneamente). Obtêm-se frequentemente descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do

fenômeno, fato e ambiente observado. Uma variedade de procedimentos de coleta de dados pode ser utilizada, como entrevista, observação participante, análise de conteúdo.

O levantamento de métodos utilizados dentro da organização caracteriza-se como pesquisa descritiva. Segundo Gil (1995, p. 45), a pesquisa descritiva “tem como objetivo primordial a descrição das características ou o estabelecimento de relação entre variáveis”.

A organização dos dados compreende uma pesquisa bibliográfica para dar maior embasamento teórico às normas e procedimentos, juntamente com seus conceitos e técnicas.

Segundo Marconi e Lakatos (2002, p. 71), “a pesquisa bibliográfica, ou fonte secundária, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico, etc”.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. A pesquisa sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (GIL, 1991, p. 48).

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 A empresa

Surgiu em Itaara, no dia 14 de julho de 1986, com a razão social Luccende – Materiais de Construção Ltda, cujos sócios eram Wilson Lucca e Luis Antônio Vonende, iniciando suas atividades no ramo de materiais de construção e indústria de artefatos de cimento, projeto e execução de obras, serviços de colocação de telas e montagem de cercas. Em 04 de janeiro de 1988 com a saída de um dos sócios (Luis Antônio Vonende), foi substituída a razão social para Luzamaco Materiais de Construção (sócios: Wilson Lucca e Ligia da Silva Zambenedetti).

A partir de 1988 toda a família se dedicou exclusivamente à empresa no sentido de desenvolver a região do 8º distrito, hoje município de Itaara. Também no sentido do progresso da região, adquiriu uma retroescavadeira para realização de serviços de terraplanagem, escavação para obras e pedreiras.

Além disso, a empresa está iniciando a informatização de seus serviços, a fim de proporcionar um melhor atendimento a seus clientes.

Itaara hoje é um novo município e a empresa Luzamaco Materiais de Construção e sua equipe de funcionários apostam no desenvolvimento da cidade juntamente com toda a comunidade, e sentem-se realizados e confiantes com este município.

4.2 Produtos analisados

A análise foi realizada com base em dados extraídos da empresa, numa amostra de 11 produtos, dentro de um conjunto de cerca de 6000 itens pertencentes ao estoque, no período

de maio a outubro de 2007, com a finalidade de orientar o gestor do estoque de como aplicar os resultados obtidos em todos os itens do inventário.

A idéia é que os dados extraídos da pesquisa sejam úteis no fornecimento de informações que sirvam de subsídio para alimentar o software que futuramente será implantado na entidade.

Assim, foi possível realizar um planejamento do estoque de segurança, ponto de pedir, estoque máximo-mínimos e lote econômico de compra. A idéia dessa análise foi demonstrar na prática o benefício que o controle permanente de estoques proporciona para a empresa em termos de custo benefício. Seus resultados são descritos conforme abaixo:

4.2.1 Cimento (saco de 50 kg)

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica: 1150 unidades.

DM = demanda média do período: 844 unidades.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição: 2 dias.

TR = tempo de reposição médio: 1,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (1150 - 844) \times (2 - 1,5) = 306 \times 0,5 = 153 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda diária do período: 28 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 02 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 153 unidades.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 28 \times 2 + 153 = 209 - \text{unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 153 unidades.

d = Consumo médio do material: 28 sacos por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 1,5 dias

$$E_{\min} = ER + d \times t = 153 + 28 \times 1,5 = 195 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{844}{2} = R\$236,30.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)6 + 1,70 = R\$ 1,80$.

D = Demanda do período.

L = Demanda média do lote no período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 1,80 \times \frac{5065}{844} = R\$10,85.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 5065 \times 1,80}{0,56}} = \sqrt{32560,71} = 180 \text{ unidades.}$$

Estoque máximo

Emáx. = Emin. + Lote de compra = 195 + 180 = 375 unidades.

4.2.2 Cimento (saco de 25 kg)

Estoque de Segurança

Dmáx = Demanda máxima histórica: 60 unidades.

DM = demanda média do período: 30 unidades.

TRmáx = tempo de reposição: 02 dias.

TR = tempo de reposição médio: 1,5 dias.

$$Eseg = (Dmáx - DM) \times (TRmáx - TR) = (60 - 30) \times (2 - 1,5) = 30 \times 0,5 = 15 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 01 unidade.

TR = tempo de ressuprimento: 02 dias.

Eseg = estoque de segurança: 15 unidades.

$$PR = D \times TR + Eseg = 1 \times 2 + 15 = 17 \text{ unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 15 unidades.

d = consumo médio do material: 01 saco por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 1,5 dias.

$$Emin = ER + d \times t = 15 + 1 \times 1,5 = 17 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{30}{2} = R\$8,40.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)6 + 0,85 = R\$ 1,48$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,95 \times \frac{180}{30} = R\$5,7.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 180 \times 0,95}{0,56}} = \sqrt{610,71} = 25 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$Emáx$ = $Emin$ + Lote de Compra = $17 + 25 = 42$ unidades.

4.2.3 Cal (saco de 20 kg)

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica: 330 unidades.

DM = demanda média do período: 160 unidades.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição: 05 dias.

TR = tempo de reposição médio: 4,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (330 - 160) \times (5 - 4,5) = 170 \times 0,5 = 85 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 05 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 05 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 85 unidades.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 5 \times 5 + 85 = 112 \text{ unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = Estoque de reserva ou segurança: 85 unidades.

D = consumo médio do material: 05 unidades por dia.

T = tempo de espera médio para reposição em dias: 4,5 dias.

$$E_{min} = ER + d \times t = 85 + 5 \times 4,5 = 109 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{160}{2} = R\$44,80.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)6 + 0,38 = R\$ 0,485$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,485 \times \frac{960}{160} = R\$2,88.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 960 \times 0,485}{0,56}} = \sqrt{1662,85} = 41 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$E_{m\acute{a}x} = E_{m\acute{i}n} + \text{Lote de Compra} = 109 + 41 = 150 \text{ unidades.}$

4.2.4 Massa fina (saco de 20 kg)

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica: 157 unidades.

DM = demanda média do período: 51 unidades.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição: 7 dias.

TR = tempo de reposição médio: 6,7 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (157 - 51) \times (7 - 6,7) = 106 \times 0,3 = 32.$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 02 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 07 dias.

Estoque de segurança (Eseg): 32 unidades.

$$PR = D \times TR + Eseg = 2 \times 7 + 32 = 44 \text{ unidades.}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 32 unidades.

d = consumo médio do material: 02 unidades por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 6,7 dias.

$$E_{\min} = ER + d \times t = 32 + 2 \times 6,7 = 45 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{51}{2} = R\$14,28.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)/6 + 0,43 = R\$ 0,535$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,535 \times \frac{307}{51} = R\$3,22.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 307 \times 0,535}{0,56}} = \sqrt{586,58} = 24 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

Emáx = Emín + Lote de compra = 43 + 24 = 67 unidades.

4.2.5 Tomada externa

Estoque de Segurança

Dmáx = demanda máxima histórica: 36 unidades.

DM = demanda média do período: 17 unidades.

TRmáx = tempo de reposição: 16 dias.

TR = tempo de reposição médio (TR): 15,3 dias.

$$Eseg = (Dmáx - DM) \times (TRmáx - TR) = (36 - 17) \times (16 - 15,3) = 19 \times 0,7 = 13 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 0,6 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 16 dias.

E.seg. = estoque de segurança: 13 unidades.

$$PR = D \times TR + Eseg = 0,6 \times 16 + 13 = 23 \text{ unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 13 unidades.

D = consumo médio do material: 0,6 unidades por dia.

T = tempo de espera médio para reposição em dias: 15,3 dias.

$$E_{\min} = ER + d \times t = 13 + 0,6 \times 15,3 = 22 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{17}{2} = R\$4,76.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)/6 = R\$ 0,105$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,105 \times \frac{100}{17} = R\$0,61.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 100 \times 0,105}{0,56}} = \sqrt{35,71} = 5 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$E_{m\acute{a}x} = E_{m\acute{i}n} + \text{Lote de Compra} = 22 + 5 = 27 \text{ unidades.}$

4.2.6 Tomada interna

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima hist3rica: 30 unidades.

DM = demanda m3dia do per3odo: 21 unidades.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposiç3o: 16 dias.

TR = tempo de reposiç3o m3dio: 15,3 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (30 - 21) \times (16 - 15,3) = 9 \times 0,7 = 6 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do per3odo di3rio: 0,7 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 16 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 06 unidades.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 0,7 \times 16 + 6 = 18 \text{ unidades}$$

Estoque M3nimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 06 unidades.

d = consumo m3dio do material: 0,7 unidades por dia.

T = tempo de espera m3dio para reposiç3o em dias: 15,3 dias.

$$E_{min} = ER + d \times t = 6 + 0,7 \times 15,3 = 17 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{21}{2} = R\$5,88.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000) 6 = R\$ 0,105$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,105 \times \frac{123}{21} = R\$0,61.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 123 \times 0,105}{0,56}} = \sqrt{46,12} = 7 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$Emáx$ = E_{min} + Lote de compra = $17 + 7 = 24$ unidades.

4.2.7 Ferro 4,2 mm

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica: 180 barras.

DM = demanda média do período: 114 barras.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição: 03 dias.

Tempo de reposição médio (TR): 1,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (180 - 114) \times (3 - 1,5) = 66 \times 0,5 = 33 \text{ barras}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 04 barras.

TR = tempo de ressuprimento: 02 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 33 barras.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 4 \times 2 + 33 = 41 \text{ barras}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 33 barras.

d = consumo médio do material: 04 barras por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 1,5 dias.

$$E_{min} = ER + d \times t = 33 + 4 \times 1,5 = 39 \text{ barras}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = Ce \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{144}{2} = R\$31,92.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)6 + 0,25 = R\$ 0,355$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,355 \times \frac{685}{144} = R\$1,68.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 685 \times 0,355}{0,56}} = \sqrt{868,48} = 29 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$Emáx = Emin + \text{Lote de compra} = 39 + 29 = 68 \text{ unidades.}$

4.2.8 Ferro 5 mm

Estoque de Segurança

$Dmáx$ = demanda máxima histórica: 161 barras.

DM = demanda média do período: 84 barras.

TRmáx = tempo de reposição: 02 dias.

TR = tempo de reposição médio: 1,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (161 - 84) \times (2 - 1,5) = 77 \times 0,5 = 38 \text{ barras}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 03 barras.

TR = tempo de ressuprimento: 02 dias.

Eseg = estoque de segurança: 38 barras.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 3 \times 2 + 38 = 44 \text{ barras}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 38 barras

d = consumo médio do material: 03 barras por dia

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 1,5 dias

$$E_{min} = ER + d \times t = 38 + 3 \times 1,5 = 42 \text{ barras}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{84}{2} = R\$23,52.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)/6 + 0,25 = R\$ 0,355$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = Cf \times \frac{DA}{L} = 0,355 \times \frac{501}{84} = R\$2,11.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 501 \times 0,355}{0,56}} = \sqrt{635,19} = 25 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

Emáx = Emin + Lote de compra = 44 + 25 = 69 unidades.

4.2.9 Tubo de esgoto 100 mm

Estoque de Segurança

D_{máx} = demanda máxima histórica: 30 barras.

DM = demanda média do período: 16 barras.

TR_{máx} = tempo de reposição: 16 dias.

TR = tempo de reposição médio: 15,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{máx} - DM) \times (TR_{máx} - TR) = (30 - 16) \times (16 - 15,5) = 14 \times 0,5 = 07 \text{ barras}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 0,5 barras.

TR = tempo de ressuprimento: 16 dias.

Eseg = estoque de segurança: 07 barras.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 0,5 \times 16 + 07 = 15 \text{ barras}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 07 barras.

d = consumo médio do material: 0,5 barras por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 15,5 dias.

$$E_{min} = ER + d \times t = 07 + 0,5 \times 15,5 = 14 \text{ barras}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{16}{2} = R\$4,48.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)/6 + 0,33 = R\$ 0,435$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,435 \times \frac{96}{16} = R\$2,61.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times Cf}{Ce}} = \sqrt{\frac{2 \times 96 \times 0,435}{0,56}} = \sqrt{149,14} = 12 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$E_{\text{máx}} = E_{\text{min}} + \text{Lote de compra} = 14 + 12 = 27 \text{ unidades.}$

4.2.10 Joelho soldável 25 mm

Estoque de Segurança

$D_{\text{máx}}$ = demanda máxima histórica: 83 unidades.

DM = demanda média do período: 58 unidades.

$TR_{\text{máx}}$ = tempo de reposição: 16 dias.

TR = tempo de reposição médio: 15,5 dias.

$$E_{\text{seg}} = (D_{\text{máx}} - DM) \times (TR_{\text{máx}} - TR) = (83 - 58) \times (16 - 15,5) = 25 \times 0,5 = 12 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 02 unidades.

TR = tempo de ressuprimento: 16 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 12 unidades.

$$PR = D \times TR + E_{\text{seg}} = 2 \times 16 + 12 = 44 \text{ unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = Estoque de reserva ou segurança: 12 unidades

d = Consumo médio do material: 02 unidades por dia.

t = Tempo de espera médio para reposição em dias: 15,5 dias

$$E_{\text{min}} = ER + d \times t = 12 + 2 \times 15,5 = 43 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = C_e \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{58}{2} = R\$16,24.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)/6 = R\$ 0,105$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,105 \times \frac{345}{84} = R\$0,43.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 345 \times 0,43}{0,56}} = \sqrt{531,36} = 23 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$Emáx$ = E_{min} + Lote de compra = $43 + 23 = 66$ unidades.

4.2.11 Telha de fibrocimento 306 x 244 4 mm

Estoque de Segurança

$D_{m\acute{a}x}$ = demanda máxima histórica: 200 unidades.

DM = demanda média do período: 142 unidades.

$TR_{m\acute{a}x}$ = tempo de reposição: 08 dias.

TR = tempo de reposição médio: 6,5 dias.

$$E_{seg} = (D_{m\acute{a}x} - DM) \times (TR_{m\acute{a}x} - TR) = (200 - 142) \times (8 - 6,5) = 58 \times 1,5 = 87 \text{ unidades}$$

Ponto de Pedir

D = demanda do período diário: 05 unidades.

t = tempo de ressuprimento: 08 dias.

E_{seg} = estoque de segurança: 87 unidades.

$$PR = D \times TR + E_{seg} = 5 \times 8 + 87 = 127 \text{ unidades}$$

Estoque Mínimo

ER = estoque de reserva ou segurança: 87 unidades.

d = consumo médio do material: 05 unidades por dia.

t = tempo de espera médio para reposição em dias: 6,5 dias.

$$E_{min} = ER + d \times t = 87 + 5 \times 6,5 = 119 \text{ unidades}$$

Custo de manter

C_e = Custo unitário de manter os estoques por item: $(20302/6000)/6 = R\$ 0,56$.

L = Demanda média do período.

$$CA = Ce \times \frac{L}{2} = 0,56 \times \frac{142}{2} = R\$39,76.$$

Custo de pedir

C_f = Custo unitário fixo de fazer o pedido: $(3785/6000)6 + 0,55 = R\$ 0,65$.

DA = Demanda do período.

L = Demanda média do período.

$$CP = C_f \times \frac{DA}{L} = 0,65 \times \frac{850}{84} = R\$6,57.$$

Lote econômico de compra

DA = Demanda do período.

C_f = Custo unitário fixo de fazer pedido.

C_e = Custo unitário para manter os estoques.

$$LE = \sqrt{\frac{2 \times DA \times C_f}{C_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 850 \times 0,65}{0,56}} = \sqrt{1973,21} = 44 \text{ unidades}$$

Estoque máximo

$Emáx = Emin + \text{Lote de compra} = 118 + 44 = 162 \text{ unidades.}$

4.3 Abordagem matemática para os cálculos dos custos de manter e pedir

Define-se custo armazenagem ou manter todos os custos incluídos para manutenção dos produtos no estoque. Na empresa Luzamaco materiais de construção Ltda, o estoque é composto por seis mil itens. Então calculamos todos os custos envolvidos para manter os estoques em operação durante os seis meses na empresa, depois dividimos pela quantidade de itens existentes até chegar ao valor de custo fixo mensal de cada item em estoque.

O quadro abaixo demonstra os custos de manter da empresa no período de seis meses:

Custos de manter os estoques	Valores em reais
IPTU	450,00
Custo de oportunidade	12.000,00
Luz	3.000,00
Funcionário	3.528,00
Perdas	424,00
Software	900,00
Total	20.302,00

Quadro 02 – Demonstrativo dos custos de manter.

Fonte: Dados da pesquisa.

Calculo matemático do custo unitário de manter os estoques:

$$C_e: (20302/6000)/6 = R\$ 0,56 \text{ ao mês.}$$

Quadro 03 – Custo unitário de manter por item do estoque.

Fonte: Dados da pesquisa.

O custo de pedir da empresa em estudo está relacionado com o custo de fazer o pedido de ressuprimento. No entanto, a empresa não tem um funcionário específico para fazer os pedidos, então é o próprio sócio que realiza este trabalho. Daí a necessidade de fazer o rateio de seu pró-labore, em relação ao número de horas dedicadas a esse serviço. Além disso, calculamos a tarifa de telefone e fax utilizada para fazer os pedidos e também o material administrativo utilizado para fazer o pedido. Outro custo importante é o frete pago pelo comprador, o que foi encontrado somente em alguns produtos da amostra dos itens. Por isso, houve necessidade de se calcular o custo de pedir separadamente para cada produto.

O quadro abaixo disponibiliza todos os custos de pedir no período de seis meses:

Custos de pedir	Valores em reais
Pró-labore	1800,00
Tarifa de telefone e fax	1920,00
Material administrativo	65,00
Total	3785,00

Quadro 04 – Demonstrativo dos custos de pedir.

Fonte: Dados da pesquisa.

A soma dos custos de pedir foi dividido pelo número de itens em estoque e também pelos seis meses, até chegar ao custo mensal. Além disso, somado com o frete pago pelo comprador se houver, conforme mostra o cálculo abaixo:

$$C_f = (3785,00/6000)6 = R\$ 0,105 \text{ ao mês} + \text{frete pago pelo comprador se houver.}$$

Quadro 05 – Cálculo do custo unitário de pedir.

Fonte: Dados da pesquisa.

5 CONCLUSÕES

Notou-se que o gerenciamento de estoque que a empresa utilizava não atendia plenamente às informações desejadas pelo gestor de estoque. Através da amostra de itens foi possível planejar um gerenciamento eficiente dos estoques. Foi calculado o estoque de segurança, ponto de pedir ou ressuprimento, estoque máximo, estoque mínimo e lote econômico de compra. O ideal é que este planejamento fosse aplicado aos demais itens do estoque. Além disso, o sistema atual de gerenciamento de estoque não disponibiliza relatórios mensais sobre o faturamento, resultado bruto com mercadorias e até mesmo o lucro líquido se for necessário. Nesse caso, é aconselhável que a empresa troque este sistema por outro mais moderno que apresente tais relatórios mensais, uma vez que é importante para o administrador da empresa saber tais informações. Elas são úteis para o planejamento em relação ao investimento em bens de capital.

O estoque da empresa estudada é bastante diversificado e possui produtos de diferentes distribuidores, o que é bom para os clientes. Assim, é possível oferecer a possibilidade de escolha em relação, por exemplo: à marca ou preço, etc. Esta diversificação de produtos é comum nas empresa do ramo de material de construção, porém ainda falta aprimorar o sistema de informação. Dessa forma, é possível a redução ou implantação de novas marcas de acordo com o público alvo. Para avaliação desses fatores é muito importante o conhecimento da composição do estoque por parte do comprador.

Durante a demanda dos produtos, observou-se que a empresa não estabelecia um ponto de pedir em todos os itens estudados na amostra. O ideal é estabelecer um ponto de ressuprimento para garantir os produtos aos clientes evitando atingir o estoque mínimo ou até mesmo o esgotamento. Além disso, é de fundamental importância estabelecer um estoque de segurança, a fim de proteger das incertezas da demanda ou atraso com mercadorias.

Nos produtos da amostra existia um estoque mínimo que era estipulado, mas nem sempre era mantido podendo chegar ao esgotamento. Nesse caso, é aconselhável planejar este estoque mínimo baseado na demanda de consumo de determinado período. A vantagem desse sistema é automatizar o processo de reposição em quantidades fixas. Também é aconselhável adotar o sistema de reposição contínua, ou seja, o que motiva o pedido é a quantidade remanescente em estoque ou ponto de ressuprimento. Com relação ao estoque máximo não havia um valor estipulado, porém as compras eram feitas em grandes quantidades causando um aumento dos custos de manter, o que não é vantagem, a menos que, o custo aquisição seja compensador. Verificou-se que após ter utilizado as técnicas de gestão de estoque na amostra de itens foi possível estabelecer um ponto ideal nos níveis de estoque. Além disso, adequação das quantidades de materiais nos estoques aos interesses e necessidades da empresa.

Por apresentar grandes quantidades em estoque a empresa possui seu custo de manter elevado, no entanto, a partir de um planejamento mais eficiente de seu lote de compra é possível diminuí-los. Em relação ao custo de pedir são menores, mas ainda, é necessário baixar os gastos com telefone; pois, é muito elevado. Uma alternativa é fazer os pedidos por internet ou por um sistema mais econômico de telefonia disponível no mercado.

Após uma análise mais detalhada da demanda do período, observou-se que o consumo de produtos é significativo, e que por isso a empresa compra em grandes quantidades. Contudo, nem sempre comprar em grandes quantidades significa obter vantagem, pois, pode aumentar seus custos de manter ou causar problemas de caixa. O ideal é utilizar o lote de compra mais econômico com o objetivo de minimizar os custos totais. A idéia é estabelecer um ponto de equilíbrio entre os custos de pedir e manter os estoques.

Uma das vantagens é que a empresa é proprietária de alguns caminhões que utiliza no dia a dia para buscar mercadorias para seu estoque. Dessa forma, é possível melhorar seu sistema de logística, mantendo seus estoques mais baixos e com lote de compra mais econômicos.

Concluiu-se que com a aplicação das técnicas de gestão de estoques foi possível obter o controle eficiente da amostra estudada. Foi obtido, por exemplo, para cada item o cálculo dos estoques de segurança, do ponto de pedir, estoques mínimos e máximos e lote econômico de compra. Assim é possível adequar às quantidades físicas em estoque de acordo com a necessidade da empresa, e gerenciar os estoques sem perder a venda por falta de mercadoria ou demanda reprimida de outras.

Pretendeu-se com essa pesquisa demonstrar uma análise e gerenciamento de estoques, proporcionando que a empresa possa futuramente desenvolver este controle em todos os

produtos existentes no estoque. Conclui-se que este controle eficiente pode trazer lucratividade e manter a disponibilidade de produtos com nível de atendimento satisfatório aos seus clientes.

6 SUGESTÕES

A pesquisa realizada em uma amostra de itens provou que é possível obter-se um gerenciamento eficiente dos estoques. Sugere-se a aplicabilidade das técnicas de gestão de estoques em todos os itens encontrados no estoque. Assim, é possível abastecer o gestor de estoque com informações importantes para tomada de decisão.

É necessário também que a empresa controle as entradas e todas as saídas de mercadorias, fazendo os ajustes nos estoques quando necessários. A fidelidade das informações gerenciais geradas depende deste controle.

Sugere-se também que o sistema que será instalado forneça relatórios mensais sobre o faturamento, resultado bruto com mercadorias e até lucro líquido, se for possível.

Sugere-se também que a empresa adote um sistema de reposição contínua. Dessa forma, emite-se um pedido ainda quando existe um estoque disponível para satisfazer a demanda. É sugerido planejar o ponto de pedido baseado na demanda de consumo de determinado período. Se for necessário oferecer alguma proteção, utiliza-se o estoque de segurança para proteger eventuais faltas, atraso na entrega ou incertezas de demanda.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcelo C. **Auditoria**: um curso moderno e completo. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ALVARENGA, Antonio Carlos; NOVAES, Antonio Galvão N. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de material**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1989.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

_____. **Gerenciamento de cadeia de suprimento**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CAMPOS ALT, Paulo R.; MARTINS, Petrônio G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoque na cadeia logística integrada**: supply chain. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO RIO GRANDE DO SUL. **Legislação e normas da profissão contábil**. Porto Alegre: Divultec, 2004. 5 CD-ROM.

CONSELHO REGIONAL DE SÃO PAULO; INSTITUTO BRASILEIRO DE CONTADORES. **Temas contábeis em destaque**: coleção seminários CRC-SP/IBRACON. São Paulo: Atlas, 2000.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DAVIS, Mark M; et al. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman editora, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: edição compacta. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

FERRARI, Ed Luiz. **Contabilidade geral**: teoria e 950 questões. 3. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2002.

FAVERO, Hamilton Luiz; et al. **Contabilidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 1997.

FRANCISCHINI, G. Paulino; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

FRANCO, Hilário; MARRA, Ernesto. **Auditoria contábil**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GITMAN, Lawrence j. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 2002.

_____. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da contabilidade**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

IUDÍCIBUS, Sérgio de (Coord.) **Contabilidade introdutória**: equipe de professores da faculdade de economia, administração e contabilidade da USP. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

IUDÍCIBUS, Sérgio de; et al. **Manual de contabilidade**: das sociedades por ações (aplicável às demais sociedades). 6. ed. ver. e atual. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMES JUNIOR, Antônio Barbosa; et al. **Administração financeira**: princípios, fundamentos e práticas brasileiras. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARION, José Carlos. **Contabilidade empresarial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. **Contabilidade empresarial**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1998.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

NETO, Alexandre Assaf; SILVA, César Augusto T. **Administração do capital de giro**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial**: um enfoque em sistema de informação contábil. São Paulo: Atlas, 1996.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SÁ, Antonio Lopes de. **Princípios fundamentais de contabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SILVA, Cezar Augusto Tibúrcio; TRISTÃO, Gilberto. **Contabilidade básica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.