

MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
PROGRAMA DE ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO

# **Logística de Estoque de Sobressalentes em Navios Mercantes**

**Rafael Cavalcanti Adeodato**

Rio de Janeiro

2012

MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
PROGRAMA DE ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO

# **Logística de Estoque de Sobressalentes em Navios Mercantes**

**Rafael Cavalcanti Adeodato**

Monografia apresentada ao Curso de  
Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas,  
sob orientação do professor  
Ramessés Cesar da Silva Santos.

Rio de Janeiro  
2012

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAIS DE MÁQUINAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Elaborado por Rafael Cavalcanti Adeodato

Aluno do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Máquinas APMA-2

Foi analisado e aprovado com

Grau: \_\_\_\_\_

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Professor Orientador

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Rio de Janeiro

2012

## RESUMO

Atualmente, as embarcações necessitam de um maior controle de estoque e armazenagem de seus materiais, para diminuir os danos e conseqüentemente os prejuízos causados pela má administração. Com o crescente número de equipamentos com sobressalentes de demanda e características específicas. A complexidade na administração de materiais aumenta devido à necessidade de controle diferenciado, através de estratégias, planejamentos e uso de softwares de manutenção adequados para manutenção do estoque, inovando cada vez mais e organizando a forma de armazenamento dos materiais. Todos os operadores devem saber quanto manter de sobressalentes em estoque nos paióis. Diante deste contexto, o objetivo principal deste estudo foi analisar o gerenciamento de estoque e armazenagem do software AMOS Business Suite, adotado pela empresa Maersk Supply Service em suas embarcações de apoio marítimo. O trabalho observa as diversas funções do software, relativos ao controle, como: pedido, controle e estoque de material nas embarcações que o adotam como plano de manutenção.

**Palavras-chave:** controle de estoque, software de manutenção e sobressalente

## ABSTRACT

Nowadays are needed onboard vessels to have stock and storage control to avoid damage and loss due to bad handling. The increase of the machinery amount causes a huge spare part demand each one with different features and applications. The stock management complexity increases due to specific control needs, by using strategy, planning and maintenance software for stock control renewing and organizing the stores. All the users have to be able to know how many spare parts are needed to be stored. Knowing all these conceptions, the main purpose was to analyze the AMOS Business Suite software used by all supply vessels from Maersk Supply Service Company. This essay goes through some software applications related to stock control such as: spare parts orders, control and storage.

Key Words: stock control, maintenance software and spare part

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 GERENCIAMENTO DE ESTOQUE.....	8
2.1 Conceito.....	8
2.2 Controle de estoque.....	9
2.2.1 Função do controle de estoque.....	10
2.2.2 Objetivo do controle de estoque.....	11
2.3 Classificação ABC.....	12
2.4 Avaliação dos estoques.....	14
2.5 Custo de estoque.....	15
2.6 Lote econômico de compra.....	17
2.7 Previsão de estoque.....	18
2.7.1 Ponto de pedido e tempo de reposição.....	19
2.7.2 Estoque de segurança.....	21
2.7.3 Estoque máximo.....	24
3 CONTROLE DE SOBRESSALENTE EM NAVIOS.....	25
3.1 Software de manutenção.....	25
3.2 Pedido de material.....	26
3.3 Armazenamento de sobressalentes.....	26
3.4 Manutenção e controle de estoque.....	27
CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30

## 1 INTRODUÇÃO:

A logística de estoque na Marinha Mercante se aplica ao controle de sobressalentes utilizados pelos diversos equipamentos de bordo. Atualmente este controle é feito através de um software complexo que é ao mesmo tempo responsável por todas as fases da logística de peças e sobressalentes, desde seu pedido, passando pela sua armazenagem até seu uso na manutenção para o equipamento designado.

A necessidade de uma embarcação ser autossuficiente no sentido de não poder recorrer aos seus fornecedores devido à natureza de sua operação, impossibilita a obtenção de peças a qualquer momento o que torna a logística de controle de estoque uma ferramenta fundamental.

Um controle eficaz do material utilizado reduz custos e evita perdas por não cumprimento de contrato ou atrasos. Isto gera uma credibilidade para a empresa junto a seus clientes. Com isso o controle de sobressalente está se tornando um grande foco nas empresas de navegação e apoio marítimo.

## 2 CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUE

Nesse capítulo do trabalho estarei falando sobre os conceitos do gerenciamento de estoque, como são feitos o controle de estoque, a função do controle de estoque e seu objetivo, classificação abc, avaliação dos estoques, custo de estoque, lote econômico de compra, previsão de estoque, ponto de pedido, tempo de reposição, estoque de segurança e estoque máximo.

### 2.1 Conceito

É de conhecimento geral de que todas as embarcações devem ter um paiol, um controle de seus pertences, seus estoques, para poder administrar bem tudo que entra e sai na embarcação. Por isso o gerenciamento de estoque é importantíssimo. O gerenciamento de estoque surgiu para suprir uma necessidade das empresas de controlar tudo que se passava com os materiais, o período de cada um dentro dos armazéns, a quantidade mantida em cada compartimento, quando pedir novamente aquele produto. De acordo com Viana (2002, p. 108), um dos primeiros livros que se conhece tratando especialmente de problemas de estoque foi publicado por George Becquart, na França, em 1939. No Brasil os estudos modernos de gerenciamento de estoque só começaram na década de 50 e até hoje os resultados são muito satisfatórios. Neste contexto, Viana (2002, p.108), cita que —Assim, em qualquer empresa, os estoques representam componentes extremamente significativos, seja sob aspectos econômicos financeiros ou operacionais críticos. Isso já não acontece com as empresas prestadoras de serviços públicos ou serviços em geral.

Bowersox e Closs (2001 p.254 - 255), dizem que o gerenciamento de estoque é o processo integrado pelo qual são obedecidas às políticas da empresa e da cadeia de valor com relação aos estoques. A abordagem reativa ou provocada usa a demanda dos clientes para deslocar os produtos por meio dos canais de distribuição. Uma filosofia alternativa é a abordagem de planejamento, que projeta a

movimentação e o destino dos produtos por meio dos canais de distribuição, de conformidade com a demanda projetada e com a disponibilidade dos produtos. Uma terceira abordagem, híbrida é uma combinação das duas primeiras, resultando numa filosofia de gerenciamento de estoques que responde aos ambientes de mercado e dos produtos. Entende-se por política de estoque o conjunto de atos diretivos que estabelecem, de forma global e específica, princípios, diretrizes e normas relacionadas ao gerenciamento. Em qualquer empresa, a preocupação da gestão de estoques está em manter o equilíbrio entre as diversas variáveis componentes do sistema, tais como: custos de aquisição, de estocagem e de distribuição; nível de atendimento das necessidades dos usuários consumidores etc. Logo, gerir estoques economicamente consiste essencialmente na procura da racionalidade e equilíbrio com o consumo, de tal maneira que: a) as necessidades efetivas de seus consumidores sejam satisfeitas com mínimo custo e menor risco de falta possível; b) seja assegurada a seus consumidores e continuidade de fornecimento; c) o valor obtido pela continuidade de fornecimento deve ser inferior a sua própria falta (VIANA, 2002 p. 118). Gerenciamento de estoque nada mais é do que fazer um total planejamento de como controlar os materiais dentro da organização, trabalhando exatamente em cima do que a empresa necessita para as determinadas áreas de estocagem, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo.

## 2.2 Controle de Estoque

O Controle de estoque surgiu para suprir uma necessidade das organizações de controlar melhor seu material. Antigamente era controlado manualmente através de fichas de prateleiras ou por fichas de controle, inclusive até hoje ainda existem empresas que trabalham com um desses sistemas, assim com o desenvolver das informações e tecnologias a era da informática aprimorou o controle de estoque substituindo os métodos antigos, por informatizados. Segundo Viana (2002, p. 361), qualquer que seja o método, é fundamental a plena observância das rotinas em prática a fim de se evitar problemas de controle, com consequências no inventário, que redundam em prejuízos para a empresa. Controle de estoque é o procedimento adotado para registrar, fiscalizar e gerir a entrada e saída de mercadorias e produtos

seja numa indústria ou no comércio. O controle de estoque deve ser utilizado tanto para matéria prima, mercadorias produzidas e/ou mercadorias vendidas.

O primeiro passo para conseguir um bom controle de estoque é ter um bom e confiável sistema que lhe auxilie na administração de todo o material de forma que ele consiga ainda realizar suas outras funções.

### 2.2.1 Função do controle de estoque

O gestor financeiro deverá manter o controle do estoque por tipo de mercadorias/produtos existentes na empresa, da seguinte forma: registrar no controle de estoque as quantidades, custo unitário e custo total das mercadorias/produtos adquiridos e produtos vendidos; calcular no controle de estoque o saldo em quantidades, custo unitário e custo total das mercadorias/produtos que ficaram em estoque; periodicamente, confirmar se o saldo apurado no controle de estoque lbatell com o estoque físico existente na empresa.

De acordo com Dias (1993, p.29), inicialmente deve-se descrever suas funções principais que são: determinar o que deve permanecer em estoque; quando se deve reabastecer os estoques período; quanto de estoque será necessário para um período predeterminado; acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque; receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades; controlar os estoques em termos de quantidades e valor e fornecer informações sobre a posição do estoque; manter inventários periódicos para avaliações das quantidades e estocados; e identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.

Os principais tipos de estoque encontrados em uma empresa industrial são: matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados e peças de manutenção. As principais vantagens decorrentes do sistema de controle de estoque de acordo com Messias (1978, p. 178 - 179), são: maior disponibilidade de capital para outras aplicações; redução dos custos de armazenagem; redução dos custos de paradas de máquina por falta de material; redução dos custos dos estoques que envolvem diminuição do número de itens em estoque; redução dos riscos de perdas por deterioração; redução dos custos de posse de estoque.

Os problemas que devem ser solucionados pelo sistema de controle de estoque são: Quanto comprar e Quando comprar. Interessa à empresa solucionar, ou melhor, responder às duas questões acima, de forma a atender os objetivos básicos do controle de estoques. Verificam-se em primeiro lugar que as quantidades econômicas de compras são funções da previsão de demanda de cada item. A administração do controle de estoque deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que, o custo financeiro também se eleva. Uma empresa não poderá trabalhar sem estoque, pois, sua função amortecedora entre vários estágios de produção vai até a venda final do produto. Somente algumas matérias-primas têm a vantagem de estocar, em razão da influência da entrega do fornecedor. Outras matérias-primas especiais, o fornecedor precisa de vários dias para produzi-la. O controle de estoque é de suma importância para a empresa, porque ele controla os desperdícios, desvios e apura os valores para fins de análise, bem como, apura o demasiado investimento, o qual prejudica o capital de giro. Quanto maior é o investimento, também maior é a capacidade e a responsabilidade de cada setor da empresa. Os objetivos dos departamentos de compras, de produção, de vendas e financeiro, deverão ser conciliados pela administração de controle de estoques, sem prejudicar a operacionalidade da empresa.

### 2.2.2 Objetivo do controle de estoque

Existem quatro razões principais para a manutenção de estoque: para lidar com interrupções ocasionais e não esperadas no fornecimento ou demanda (estoque de proteção, isolador ou de segurança); com a inabilidade de fabricar todos os produtos simultaneamente (estoque de ciclo); com flutuações conhecidas no fornecimento ou demanda (estoque de antecipação); com tempos de transporte na rede de suprimentos (estoque no canal de distribuição);

O objetivo do controle de estoque é também financeiro, pois a manutenção de estoques é cara e o gerenciamento do estoque deve permitir que o capital investido seja minimizado. Ao mesmo tempo, não é possível para uma empresa trabalhar sem estoque. Portanto, um bom controle de estoque passa primeiramente pelo

planejamento desse estoque. Quais produtos ou matérias-primas oferecem vantagens ao serem estocadas? Para saber a resposta é preciso levar em conta a data de entrega do fornecedor, a perecibilidade, demanda, entre outros fatores. Esse levantamento irá determinar o que e quanto deverá permanecer em estoque, a periodicidade da reposição e o grau de prioridade de cada item. Também irá determinar as necessidades físicas para a estocagem dos produtos.

### 2.3 Classificação ABC

A gestão de estoques é fator de grande importância para as empresas, uma boa gestão de estoque faz com que a empresa possa se tornar mais competitiva no mercado em que atua.

Para se entender melhor a importância de um estoque bem administrado vamos dar um exemplo. Em nossas casas procuramos comprar os produtos e materiais necessários para nossa utilização, obedecendo a um grau de prioridade, dificilmente compramos produtos caros em grande quantidade, nós os compramos conforme nossa necessidade. Se os produtos e materiais forem de valor menor e tiverem um consumo grande procuramos comprar uma quantidade maior para termos tranquilidade, sabendo que o mesmo dificilmente faltará.

Muitas empresas ainda mantêm vários itens em estoque por medo de que os mesmos falem na sua linha de produção ou no estoque do centro de distribuição, comprometendo assim a entrega do produto ao cliente. Para manter um controle melhor do estoque e reduzir seu custo, sem comprometer o nível de atendimento, é importante classificar os itens de acordo com a sua importância relativa no estoque.

Assim surge a importância da classificação do estoque pela curva ABC, este método é antigo, mas muito eficaz e baseia-se no raciocínio do diagrama de Pareto desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto. É através da classificação da curva ABC que conseguimos determinar o grau de importância dos itens, permitindo assim diferentes níveis de controle com base na importância relativa do item.

Características da classificação ABC dos itens:

- Classe A: São os principais itens em estoque de alta prioridade, foco de atenção do gestor de materiais, pois são materiais com maior valor

devido à sua importância econômica. Estima-se que 20% dos itens em estoque correspondem a 80% do valor em estoque.

- Classe B: Compreendem os itens que ainda são considerados economicamente preciosos, logo após os itens de categoria A, e que recebem cuidados medianos. Estima-se que 30% dos itens em estoque correspondem a 15% do valor em estoque.
- Classe C: Não deixam de ser importantes também, pois sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo, no entanto o critério estabelece que seu impacto econômico não é dramático, o que possibilita menos esforços. Estima-se que 50% dos itens em estoque correspondem a 5% do valor em estoque.

A partir desta classificação priorizamos aqueles de classe A nas políticas de estoques devido à maior importância econômica. Desta forma, os itens classe A receberão sistematicamente maior atenção do que itens classe C, em termos de análises mais detalhadas, menores estoques, maiores giros, menores lotes de reposição, mais contagem, etc.

Na classificação ABC é onde os administradores verificam os produtos de maior e menor valor, cada um com sua própria classificação, todos eles são encaminhados a seus devidos lugares na organização.

De acordo com Dias (1993 p. 76), a curva ABC é importante instrumento para o administrador; ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração. De acordo com Martins (2002 p. 162), a análise ABC é uma das formas mais usuais de se examinar estoques.

Essa análise consiste na verificação, em certo espaço de tempo (normalmente 6 meses ou 1 ano) do consumo, em valor monetário ou em quantidade, dos itens de estoque, para que eles possam ser classificados em ordem decrescente de importância. Aos itens mais importantes de todos, segundo a ótica do valor ou da quantidade, dá-se a denominação itens classe A, aos intermediários, itens classe B, e aos menos importantes, itens classe C.

Não existe forma totalmente aceita de dizer qual o percentual do total dos itens que pertencem à classe A, B ou C. Os itens A são os mais significativos, podendo representar algo entre 35% e 70% do valor movimento dos estoques, os itens B variam de 10% a 45%, e os itens C representam o restante.

## 2.4 Avaliação dos estoques

Pozo (2002, p. 81 a 84) propõe uma atividade importante dentro do conjunto da gestão de estoque é prever o valor do estoque em intervalo de tempo adequado e gerenciá-lo, comparando-o com o planejado, e tomar as devidas ações quando houver desvios de rota. Os fatores que justificam a avaliação de estoque são: a) assegurar que o capital imobilizado em estoque seja o mínimo possível; b) assegurar que estejam de acordo com a política da empresa; c) garantir que o valor desse capital seja uma ferramenta de tomada de decisão; d) evitar desperdícios como obsolescências, roubos, extravios etc.

Portanto, torna-se imperiosa uma perfeita avaliação financeira do estoque para proporcionar informações exatas e atualizadas das matérias-primas e produtos em estoques sob responsabilidade da empresa. Essa avaliação é feita com base nos preços dos itens que se tem em estoque. O valor real de estoque que dispomos é feito por dois processos; um por meio das fichas de controle de cada item de estoque, e o segundo por meio de inventário físico. No primeiro processo, a empresa o utiliza para estipular o preço de seu produto e valorização contínua de seu estoque e, também, para controlar a gestão integrada da empresa. Nesse procedimento, podemos avaliar os estoques pelos métodos de custo médio, Peps ou Fifo e Ueps ou Lifo, conforme a seguir:

Fifo ou Peps este método é baseado na cronologia das entradas e saídas. O procedimento de baixa dos itens de estoque é feito pela ordem de entrada do material na empresa, o primeiro que entrou será o primeiro que saíra, e assim utilizarmos seus valores na contabilização do estoque.

Lifo ou Ueps esse método também é baseado na cronologia das entradas e saídas, e considera que o primeiro a sair deve ser o ultimo que entrou em estoque, portanto, sempre teremos uma valorização do salto baseado nos últimos preços. É um procedimento muito utilizado em economias inflacionárias, facilitando a contabilização dos produtos para definição de preços de vendas e refletindo custos mais próximos da realidade de mercado.

Custo médio a avaliação por este método é muito frequente, pois seu procedimento é simples e ao mesmo tempo age como um moderador de preços, eliminando as flutuações que possam ocorrer. Esse processo tem por metodologia a fixação de preço médio entre todas as entradas e saídas. É baseado na cronologia das entradas e saídas. O procedimento de baixa dos itens de estoque é feito normalmente pela quantidade da própria ordem de fabricação e os valores finais de saldo são dados pelo preço médio dos produtos.

Torna-se indispensável uma perfeita avaliação financeira do estoque para proporcionar informações exatas e atualizadas das matérias primas e produtos em estoque sob-responsabilidade da empresa.

É fundamental buscar desenhar alguns cenários para auxiliar na avaliação, e este processo realmente não é fácil, pois depende da análise de muitas variáveis. Existem importantes fatores que devem ser esboçados como realizar análise dos níveis de estoque dos concorrentes, analisar a disponibilidade de recursos e verificar o tamanho do ciclo operacional da organização. Os três procedimentos citados são fundamentais em qualquer planejamento de estoque.

Vale ressaltar que o objetivo principal ao se selecionar um dos métodos deve ser o de escolher aquele que, de acordo com as circunstâncias, reconheça e leve em consideração as peculiaridades da atividade e do tipo de entidade ou do produto.

## 2.5 Custo de estoque

Francischini (2002, p. 162 - 170), diz que uma das principais preocupações do Administrador de Materiais é saber quais são os custos relacionados ao estoque que ele gerencia. Quando a sobrevivência da empresa esta ameaçada pela existência de custos acima dos concorrentes diretos, o Administrador de Materiais deve manter um controle rigoroso sobre esse item e, com base nessas informações, aplicar ações corretivas para reduzi-los a níveis aceitáveis.

Os principais custos relacionados ao estoque são: a) custo de aquisição; b) custo de armazenagem; c) custo de pedido; d) custo de falta.

Custo de aquisição: é o valor pago pela empresa compradora pelo material adquirido. Esse custo esta relacionado com o poder de negociação da área de

compras, em que buscará minimizar o preço pago por unidade adquirida. Embora esse custo não seja de responsabilidade direta do administrador de materiais, ele implicará diretamente no valor do material em estoque. Quanto maior o preço unitário pago, maior o valor do estoque para uma mesma quantidade estocada.  $\text{Custo de Aquisição} = \text{Preço Unitário} \textit{ versus} \text{ Quantidade Adquirida}$  ou  $\text{CAq} = \text{Pu} \times \text{Q}$

Custo de Armazenagem o Administrador de Materiais é o responsável por manter esse custo no nível mais baixo possível, pois se trata de um dos itens que mais oneram a empresa em sua lucratividade.

Programas de melhoria de produtividade baseados em just-in-time têm como objetivo principal manter esse custo próximo a zero. O custo de armazenagem de determinado item *i* em estoque pode ser calculado pela fórmula:

$\text{Custo de Armazenagem} = \text{Estoque Médio} \times \text{Preço Unitário} \times \text{Tempo em Estoque} \times \text{Custo de Armazenagem Unitário}$

ou

$\text{CAmi} = \text{EMi} \times \text{PMUi} \times \text{T} \times \text{CAmu}$

em que:

**CAmi** = Custo de Armazenagem do item *i*

**EMi** = Estoque Médio do item *i* no tempo **T**

**PMUi** = Preço Médio Unitário do item *i* estocado no tempo **T**

**T** = Tempo em Estoque

**CAmu** = Custo de Armazenagem Unitária

Custo de pedido é o valor gasto pela empresa para que determinado lote de compra possa ser solicitado ao fornecedor e entregue na empresa compradora. Se o custo de armazenagem está diretamente ligado à área de armazenagem, o custo de pedido refere-se aos custos administrativos e operacionais da área de compras.

Além do custo administrativo da área de Compras, o fornecedor pode cobrar fretes adicionais e/ou a empresa incorrer em custos de inspiração para lotes parcelados de um mesmo pedido.

$\text{CP} = n(\text{CPAu} + \text{CPVu})$

em que:

**CP** = Custo de pedido

**n** = Número de pedido

**CPAu** = Custo de Pedido Administrativo unitário

**CPVu** = Custo de Pedido Variável unitário

Custo de falta de um item em estoque pode causar diversos e, muitas vezes, grandes prejuízos á empresa compradora. O problema é que esse tipo de custo é difícil de ser calculo com precisão, uma vez que envolve uma série de estimativas, rateios e valores intangíveis.

De acordo com Dias (1993, p.53), podem-se determinar os custos de falta de estoque ou custo de Ruptura das seguintes maneiras:

- Por meio de lucros cessantes, devidos a incapacidade de fornecer. Perdas de lucros, com cancelamento de pedidos;
- Por meio de custos adicionais, causados por fornecimentos em substituição com material de terceiros;
- Por meio de custos causados pelo não-cumprimento dos prazos contratuais como multas, prejuízos, bloqueio de reajuste; e
- Por meio de quebra de imagem da empresa, e em consequência beneficiando o concorrente.

## 2.6 Lote econômico de compra

Lote econômico é a quantidade ideal de material a ser adquirida em cada operação de reposição de estoque, onde o custo total de aquisição, bem como os respectivos custos de estocagem são mínimos para o período considerado. (<http://www.sebraesp.com.br>)

Segundo Viana, o lote econômico pode ser calculado pela fórmula:  $LEC = \text{raiz} [(2 \times D \times P) / M]$

Onde:

\*D = quantidade do período em unidades

\*P = custo de pedir, por pedido = custo unitário do pedido de compra

\*M = custo de manter estoque no período, por unidade

\*M = CMA (custo de manter armazenado)

\*PU (preço unitário do material)

Segundo Pozo (2002, p. 153), quando temos estoque-reserva toda vez que se aumenta a quantidade a ser comprada, aumentamos o estoque médio de nossa empresa, e isso propicia, também aumento de custos de manutenção de

armazenagem, juros, obsolescência, deterioração e outros. Por outro lado, aumentando-se as quantidades de lote de compra, diminuem-se os custos de pedido de compra, o custo por unidade comprada, de mão-de-obra e manuseio. O resultado é que teremos dois focos de forças nos afetando, ou seja, duas fontes opostas, uma encorajando estoques para facilidade de atendimento, porém com custos críticos e outra desencorajando em face desses custos. O lote econômico de compra é a quantidade que equilibra o custo do pedido e o custo de armazenagem.

## 2.7 Previsão de estoque

De acordo com Dias (1993, p. 32 - 33), todo o início de estudo dos estoques está pautado na previsão do consumo do material. A previsão de consumo ou da demanda estabelece as estimativas futuras dos produtos acabados comercializados pela empresa.

A previsão deve sempre ser considerada como hipótese mais provável dos resultados. As informações básicas que permitem decidir quais serão as dimensões e a distribuição no tempo da demanda dos produtos acabados podem ser classificadas em duas categorias: quantitativas e qualitativas.

### a) Quantitativas

Evolução das vendas no passado;

Variáveis cuja evolução e explicação estão ligadas diretamente às vendas. Por exemplo: criação e vendas de produtos infantis, área licenciada de construções e vendas futuras de materiais de construção;

Variáveis de fácil previsão, relativamente ligadas às vendas (populações, renda, PNB); e Influência da propaganda.

### b) Qualitativas

Opinião dos gerentes;

Opinião dos vendedores;

Opinião dos compradores; e

Pesquisa de mercado.

As técnicas de previsão do consumo podem ser classificadas em três grupos:

a) Projeção: são aquelas que admitem que o futuro será repetição do passado ou as

vendas evoluirão no tempo; segundo a mesma lei observada no passado, este grupo de técnicas é de natureza essencialmente quantitativa. b) Explicação: procura-se explicar as vendas do passado mediante leis que relacionam as mesmas com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível. São basicamente aplicações de técnicas de regressão e correlação. c) Predileção: funcionários experientes e conhecedores de fatores influentes nas vendas e no mercado estabelecem a evolução das vendas futuras.

De acordo com Pozo (2002, p. 46), a previsão de estoque, normalmente, é fundamentada nos informes fornecidos pela área de vendas onde são elaborados os valores de demandas de mercado e providenciados os níveis de estoque. A previsão das quantidades que o mercado irá necessitar é uma tarefa importantíssima no planejamento empresarial, e, em função disso, deve-se alocar métodos e esforços adequados em seu diagnóstico. A previsão deve levar sempre em consideração os fatores que mais afetam o ambiente e tendem a mobilizar os clientes. Informações básicas e confiáveis de toda a dinâmica de mercado deverão ser utilizadas para decidirmos quais quantidades e prazos a serem estabelecidos.

### 2.7.1 Ponto de pedido e tempo de reposição

De acordo com Dias (1993, p. 58 - 59), uma das informações básicas de que se necessita para calcular o estoque mínimo é o tempo de reposição, isto é, o tempo gasto desde a verificação de que o estoque precisa ser repostado até a chegada efetiva do material no almoxarifado da empresa. Este tempo pode ser desmembrado em três partes:

a) Emissão do pedido – Tempo que leva desde a emissão do pedido de compra pela empresa até ele chegar ao fornecedor.

b) Preparação do pedido – Tempo que leva o fornecedor para fabricar os produtos, separa os produtos, emitir faturamento e deixá-los em condições de serem transportados.

c) Transporte – Tempo que leva da saída do fornecedor até o recebimento dos materiais encomendados.

Em virtude de sua grande importância, este tempo deve ser determinado de modo, mas realista possível, pois as variações ocorridas durante esse tempo podem alterar toda estrutura do sistema de estoques. Existem determinados materiais e/ou fornecedores cujo tempo de reposição não pode ser determinado com certeza.

Constata-se que determinado item do estoque necessita de um novo suprimento, quando o estoque atingir o ponto de pedido, ou seja, quando o saldo disponível estiver abaixo ou igual à determinada quantidade chamada de ponto de pedido.

Para o cálculo de estoque disponível, deve-se considerar:

- Estoque existente (físico);
- Os fornecimentos em atraso; e
- Os fornecimentos em aberto ainda dentro do prazo.

Na prática, podem-se agrupar estes dois itens como saldo de fornecedores. Este estoque disponível normalmente é chamado de estoque virtual, que é:

$$\text{Estoque virtual} = \text{Estoque Físico} + \text{Saldo de Fornecedor}$$

Algumas empresas que possuem um controle de qualidade no recebimento também incluem o estoque em inspeção no estoque virtual, ficando demonstrado assim:  $\text{Estoque Virtual} = \text{Estoque Físico} + \text{Saldo de Fornecedor} + \text{Estoque em inspeção}$ .

Deve-se fazer uma nova reposição do estoque, quando o estoque virtual estiver abaixo ou igual a uma determinada quantidade predeterminada, que é o ponto de ressuprimento ou ponto de pedido. O ponto de pedido é o saldo do item em estoque; pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\underline{PP = C \times TR + EMn}$$

Onde:

PP = Ponto de Pedido

TR = Tempo de Reposição

C = Consumo Médio Mensal

Emn = Estoque Mínimo

Ponto de pedido é quando seu estoque está quase terminando e é necessário fazer outro pedido para repor esse estoque de materiais, para que não falte produto nos armazéns para o consumo dos clientes.

De acordo com Francischini (2002, p. 159), determinar quando fazer um novo pedido de compra para reposição do item em estoque é um dos grandes problemas

do Administrador de Materiais. A quantidade em estoque que, quando atingida, deve acionar um novo processo de compra ou fabricação é chamada de ponto de pedido. Com umas periodicidades adequadas, diárias, semanais ou mensais, a área de estoque deve fazer uma verificação para saber se o estoque virtual está igual ou abaixo do ponto de pedido. De acordo com Francischini (2002, p. 151), o tempo de reposição do estoque é definido como o período entre a detecção de que o estoque de determinado item precisa ser repostado até a efetiva disponibilidade do item para consumo. Embora pareça simples, esse processo possui várias etapas, e o Administrador de Materiais deve assegurar-se de que os procedimentos serão cumpridos sem falha:

- Constatar a necessidade de reposição;
- Informar a área de compras da necessidade de reposição;
- Contatar os fornecedores para obter as propostas de fornecimento por meio de cotações, licitações, etc., ou outro meio adequado;
- Emitir um Pedido de Compra;
- Cumprir o prazo de entrega pelo fornecedor: fabricação, separação e expedição do pedido feito;
- Transportar o item comprado do fornecedor até o computador;
- Desembaraços alfandegários, quando necessário;
- Realizar os procedimentos adequados de inspeção e ensaios pelo Controle da Qualidade, quando necessários.

### 2.7.2 Estoque de segurança

Estoque de segurança é aquele estoque que a organização tem em seus armazéns para que não falte produto para os consumidores. Portanto são aqueles produtos armazenados para qualquer eventualidade de falta de produto ou atraso nas entregas.

Segundo Francischini (2002, p. 152 - 153), as falhas mais críticas no procedimento de reposição de estoque ocorrem em três pontos principais:

- Aumento repentino de demanda – aumentos não previstos da demanda do item em estoque podem ocorrer por várias causas, como, por exemplo: a chegada de um grande pedido do produto final para determinado cliente, o aumento da produção para estocagem do produto final, promoções, etc.
- Demora no processo do Pedido de Compra – falhas no sistema de informação da embarcação ou da área de Compras podem incorrer em demoras excessivas na expedição do pedido;
- Atrasos de entrega pelo fornecedor – o fornecedor nem sempre tem condições de cumprir seus prazos de entrega em virtude de problemas no seu sistema de produção, transporte ou dependência de liberação alfandegária. Assim, a maneira mais comum de tratar com esse problema é dimensionar um estoque mínimo ou estoque de segurança que fique a disposição dos usuários quando algo ocorra fora do planejado.

De acordo com Pozo (2002, p. 61 - 62), estoque mínimo ou estoque reserva, é uma quantidade mínima de peças que tem que existir no estoque com a função de cobrir as possíveis variações do sistema, que podem ser: eventuais atrasos no tempo de fornecimento (TR) por nosso fornecedor, rejeição do lote de compra ou aumento na demanda do produto. Sua finalidade é não afetar o processo produtivo e, principalmente, não acarretar transtornos aos clientes por falta de material e, conseqüentemente, atrasar a entrega de nosso produto ao mercado. Um fato importante a ser explanado é referente ao valor do estoque de segurança, visto que o ideal é termos esse estoque igual a zero, porém, sabemos que dentro de uma organização, os materiais não são utilizados em uma taxa uniforme, e que, também, o tempo de reposição para qualquer produto não é fixo e garantido por nossos fornecedores em razão das variáveis de mercado. Sob esses aspectos, fica muito difícil estabelecer como zero o valor do estoque de segurança, porém não impossível.

A situação mais cômoda é adotar um estoque de segurança que supra toda e qualquer variação do sistema; porém, isso implicará custos elevadíssimos e que talvez a empresa possa não suportar. Então, a solução é determinar um estoque de segurança que possa otimizar os recursos disponíveis e minimizar os custos envolvidos. Assim, teremos um estoque de segurança que irá atender a fatos

previsíveis dentro de seu plano global de produção e sua política de grau de atendimento. Para determinarmos o nível do estoque de segurança, existem alguns modelos matemáticos para essa finalidade. Iremos abordar três métodos.

1 Método do Grau de Risco (MGR). Este é o método mais simples e fácil de utilizar, e não requer nenhum conhecimento profundo de matemática. Tal modelo usa um fator de risco dado em porcentagem, que é definido pelo administrador em função de sua sensibilidade de mercado e informações que colhe junto a vendas e suprimentos.  $ES = C \times K$

onde:

ES = Estoque de Segurança

C = Consumo médio no período

K = Coeficiente de grau de atendimento

2 Método com Variação de Consumo e/ou Tempo de Reposição (MVC) Este modelo somente é utilizado quando as variações de demanda e/ou o tempo de reposição foram maiores que os dados definidos, ou seja, quando houver atrasos na entrega do pedido e/ou aumento nas vendas.

$$\underline{ES = (C_m - C_n) + C_m \times P_{tr}}$$

onde:

ES = Estoque de segurança

$C_n$  = Consumo normal do produto

$C_m$  = Consumo maior previsto do produto

$P_{tr}$  = Porcentagem de atraso no tempo de reposição

3 Método com Grau de Atendimento Definido (MGAD). Este método visa determinar um estoque de segurança baseado em um consumo médio do produto durante certo período e um atendimento da demanda não em sua totalidade, mas em determinado grau de atendimento. Por esse método, podemos comparar em termos percentuais e financeiros as diversas alternativas de grau de atendimento, decidindo pelo que melhor atenda às políticas da empresa e o que causará menor impacto negativo para a empresa por não entregar todos os pedidos.

Pode-se resumir de estoque de segurança como quantidade de produto para suprir determinado período, além do prazo de entrega para consumo ou vendas, prevenindo possíveis atrasos na entrega por parte do fornecedor. Os estoques de segurança deverão ser maiores quanto maior for a distância do fornecedor ou mais problemático for o fornecedor com relação aos prazos de entregas.

### 2.7.3 Estoque máximo

De acordo com Viana (2002, p. 149 - 150), é a quantidade máxima de estoque permitida para o material. O nível máximo pode ser atingido pelo estoque virtual, quando a emissão de um pedido de compra. Assim, a finalidade principal do estoque máximo é indicar a quantidade de ressuprimento, por meio da análise do estoque virtual.

Segundo Pozo (2002, p. 60), é o resultado da soma do estoque de segurança mais o lote de compra. O nível máximo de estoque é normalmente determinado de forma que seu volume ultrapasse a somatória da quantidade do estoque de segurança como lote em um valor que seja suficiente para suportar variações normais de estoque em face de dinâmica de mercado, deixando margem que assegure, a cada novo lote, que o nível máximo de estoque não cresça e onere os custos de manutenção de estoque.

$$\underline{E_{max} = ES + LC}$$

Estoque Máximo (EM) – É a maior quantidade de material admissível em estoque, suficiente para o consumo em certo período, devendo-se considerar a área de armazenagem, disponibilidade financeira, imobilização de recursos, intervalo e tempo de aquisição, perecimento, obsolescimento, etc.

### 3 CONTROLE DE SOBRESSALENTES EM NAVIOS

Após uma explanação da teoria de gerenciamento de estoque visto no tópico 2 deste trabalho, veremos a aplicação a bordo destas teorias através da aplicação de um software específico utilizado pelos navios de apoio da empresa Maersk Supply Service.

O programa AMOS Business Suite, será usado aqui como exemplo de um software de manutenção com a função de gerenciamento de estoque. O AMOS é um sistema que disponibiliza diversos recursos para facilitar e auxiliar os oficiais de máquinas nos assuntos relacionados ao controle e gerenciamento de estoque. Nele há uma interação com o plano de manutenção e o controle eficaz de um estoque.

#### 3.1 Software de Manutenção

Atualmente nas embarcações mercantes o gerenciamento de estoque é realizado através de uma ferramenta moderna. Dependendo da empresa este irá abranger desde o plano de manutenção até o pedido dos sobressalentes para tornar possível que as manutenções possam ser realizadas de acordo com o estabelecido pelos fabricantes dos diversos equipamentos.

Focarei em um software específico, desenvolvido pela empresa SpecTec, o AMOS Business Suite, adotado pela empresa Maersk Supply Service em todos os seus navios de apoio marítimo.

O AMOS como é mais usualmente chamado, é um software com diversas funções de gerenciamento, dentre elas o gerenciamento de estoque.

### 3.2 Pedido de Material

No AMOS é possível fazer o pedido de materiais diversos de uso do navio desde sobressalentes de equipamentos aos consumíveis do barco como papel e óleo lubrificante, por exemplo, incluindo também os pedidos de rancho.

No gerenciamento de peças e sobressalentes o programa permite além de elaborar o pedido de compra, acompanhar a evolução deste passando por diversas fases, sendo as principais citadas abaixo:

- Cotação: o departamento de compra irá entrar em contato com diversos fornecedores a fim de encontrar o material solicitado a preços coerentes com o mercado;
- Aprovação de compra: dependendo do valor da compra esta terá que ser autorizada pelo chefe de máquinas e gerente técnico do barco;
- Localização: após a compra é possível identificar onde o material se encontra dentre os diversos armazéns da linha de logística da empresa até a entrega no navio; e
- Recebimento: é o ato em que o operador, geralmente o primeiro oficial de máquinas faz a checagem do que foi recebido e estando de acordo com o que foi pedido faz a entrada da peça no estoque de bordo.

No caso de necessidade de um sobressalente que não esteja no estoque, existe a função de compra urgente onde esta será priorizada pelo departamento de compras. Caso seja necessário e de importância para a segurança e operação do navio este será enviado da maneira mais rápida possível para o navio, inclusive utilizando o frete aéreo, para evitar a exposição de riscos aos tripulantes e meio ambiente e parada da embarcação.

### 3.3 Armazenamento de Sobressalentes

Quando o material é recebido pelo operador do software este terá que ser acondicionado de maneira apropriada para que não venha a se deteriorar estando pronto para o uso quando for necessário.

Os locais de guarda de um paiol são definidos pelo operador do sistema, sempre seguindo uma lógica que identifica unidades pequenas, geralmente caixas nomeadas, e ainda separa por tipo de peça e equipamento a qual pertence o sobressalente. Um paiol específico é dividido em diversos armários numerados, estes são divididos em prateleiras e estas abrigam caixas que podem ser nomeadas por letras ou números. Dito isto a localização de um rolamento pode aparecer no sistema como: paiol de sobressalentes, armário 1, prateleira 3, caixa 2 ou simplesmente: SR/L1/S3/B2 como o sistema é na língua inglesa teremos SR “store room” ou paiol de sobressalentes, “locker 1” ou armário 1, “shelf 3” ou prateleira 3, e por fim “box 2” caixa 2.

Esta lógica desenvolvida para o software torna de fácil localização qualquer sobressalente que esteja adicionado ao sistema do navio, porém para melhorar ainda mais a identificação de peças o sistema permite a impressão de etiquetas que ira conter diversas informações de um sobressalente, principalmente: o nome, seu “part number”(numero designado pelos fabricantes para identificar suas peças), equipamento ao qual pertence e seu local de guarda. Estas informações facilitam a checagem do estoque o que se torna necessário de tempos em tempos como vimos no capítulo 2 deste trabalho. No caso específico do AMOS é previsto a checagem de 10% dos locais de guarda mensalmente.

### 3.4 Manutenção e Controle de Estoque

O controle de estoque é uma ferramenta que permite que o plano de manutenção possa ser efetuado de acordo com o estabelecido pelos fabricantes para o bom rendimento e funcionamento dos diversos equipamentos de bordo. O programa AMOS, torna possível pelo menor custo manter a bordo as peças e sobressalentes necessárias para cumprir o plano de manutenção. Este controla a necessidade de cada sobressalente através do conceito de estoque mínimo e máximo e das horas de operação dos equipamentos.

As manutenções a bordo em geral são do tipo preventiva, ou seja, estão relacionadas a um período fixo, que pode ser tempo corrido ou por horas de operação. A partir disto e seguindo o manual podemos facilmente identificar a média

de operação de um determinado equipamento para um mês e com esta média podemos prever quando será necessário o uso de peças para uma manutenção futura.

A cotação, a logística de transporte, o tempo de retenção alfandegário (para materiais importados) são fatores que interferem no tempo para a obtenção de sobressalentes, que deve ser levado em conta pelo operador para a definição de estoque mínimo e elaboração de pedidos.

Tendo as informações de sobressalentes necessários e o tempo que levará para o recebimento destes pelo navio, é possível prever quando cada sobressalente deve ser pedido, este cálculo é feito pelo sistema através de uma ferramenta denominada “wanted” do inglês desejado, esta irá gerar um pedido com todos os sobressalentes que estiverem no nível mínimo de estoque ou próximo deste.

## CONCLUSÃO

A motivação para a escolha deste tema foi esclarecer a importância do gerenciamento de estoque relacionado à manutenção dos equipamentos de bordo, visto que atualmente boa parte do trabalho dos oficiais de máquinas é realizado com base nesta gerência.

O gerenciamento de estoque possibilita o controle de custos nos gastos com sobressalentes com o uso de um estoque mínimo para cada peça. O armazenamento se torna importante para que os materiais não sejam danificados e possam ser facilmente encontrados a cada necessidade específica de uso. Permite também a elaboração de pedidos para que sejam repostos ao nível de estoque mínimo.

Foi observado que os programas de manutenção podem contemplar o gerenciamento de estoque e esta ferramenta moderna torna-se fundamental para uma boa operação do navio, possibilitando uma operação segura sem riscos ao ser humano e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- AURÉLIO, Marco P. Dias. **Administração de matérias**. 4 ed. São Paulo: Atlas S. A. 1993.
- BOLSONARO, Sérgio. **Manual de administração de materiais**. 6 ed. São Paulo: Atlas S. A. 1978.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial**. São Paulo Ed. Atlas S. A. 2001.
- FRANCISCHINI, Paulino. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo, Pioneira, 2002.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia/Odília Fachin**. - 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- GIL, Antonio Carlos, 1946 – Como elaborar projetos de pesquisa/Antonio Carlos Gil. – 4 ed. – São Paulo: Atlas, 2002.
- MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo, Saraiva, 2001.
- OLIVEIRA, Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira. **Conversas sobre normalização de trabalhos acadêmicos. / Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira**. – João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2007.
- POZO, Hamilton. **Administração de recursos Materiais e Patrimoniais**. São Paulo, Atlas, 2001.
- SLACK, Nigel; Chambres, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2º ed. São Paulo: Atlas S. A. 2007.
- VIANA, João José. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas S. A. 2002.
- SpecTec Leading the way, **AMOS Nice to Know**. Svendborg, DK Version 1.3 2009.