

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE
DO NORTE

FELIPE AZEVEDO ALMEIDA RODRIGUES

ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS: UMA ABORDAGEM EM UMA EMPRESA
DO SETOR SALINEIRO DO RN

Natal – RN

2009

FELIPE AZEVEDO ALMEIDA RODRIGUES

**ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS: UMA ABORDAGEM EM UMA EMPRESA
DO SETOR SALINEIRO DO RN**

Monografia apresentada ao curso de
Administração da Faculdade Natalense para o
Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Administração

Natal - RN

2009

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE
DO NORTE

ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS: UMA ABORDAGEM EM UMA EMPRESA
DO SETOR SALINEIRO DO RN

FELIPE AZEVEDO ALMEIDA RODRIGUES

Monografia apresentada ao curso de Administração da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte – FARN e aprovado em ____ de ____ de ____, pela banca de qualificação composta pelos seguintes membros:

Fabírcia Abrantes Figueiredo da Rocha, Msc
Orientador

Marcos Antônio Fontoura de Albuquerque, Msc
Membro Examinador

Carlos Antonio de L. Moreira, Msc
Membro Examinador

Natal, ____ de ____ de ____

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus Pais, Fernando e Dailva, por terem me dado suporte a tudo que precisei na vida e me orientar em minhas escolhas, auxiliando minha formação acadêmica e social.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amigos próximos (o sexteto), especialmente Afrânio e Dima que me acompanharam desde o início do curso e estiveram presente em muitos momentos importantes da minha vida, agradeço também a minha namorada que por muitas vezes corrigiu minha monografia, principalmente os erros de português, e agradeço a minha orientadora Fabrícia Abrantes, que apesar de muitas vezes ter me deixado no desespero sempre foi muito competente.

RESUMO

Toda empresa que trabalha com produtos ou serviços precisa de materiais para por em pratica suas atividades. Esses itens precisam ser gerenciados. Nesta abordagem, a Administração de Materiais é Uma ferramenta necessária em todas as empresas, abordando as técnicas de manipulação dos materiais que devem se adquiridos, guardados e despachados. A Salina Soledade é uma empresa do setor de produção e extração de sal marinho, que possui diversos equipamentos necessários para elaboração de seu produto final, dentre eles inúmeras peças de manutenção e insumos que apresentam custos significativos. Com isso, a empresa presencia uma quantidade expressiva de produtos a ser armazenados e gerenciados, necessitando de sistemas de controle e previsões de demanda capaz de gerenciar melhor o estoque. Diante deste contexto, é conduzido o direcionamento desta pesquisa, na identificação dos problemas e gargalos no estoque tendo em vista propor melhorias viáveis ao sistema de administração de materiais da Soledade.

Palavras Chaves: Administração de materiais. Sistema de controle. Previsão de demanda. Armazenagem. Salina Soledade

ABSTRACT

Every company that works with products or services need materials for practical activities. These items need to be managed. In this approach, the Materials Management is a necessary tool in every business, addressing the technical manipulation of materials that must be acquired, stored and shipped. Salina Soledad is a company in the sector of production and extraction of sea salt, which has a range of equipment necessary for the preparation of its final product, among them numerous maintenance parts and inputs that have significant costs. With this, the company witnesses a significant amount of products to be stored and managed, requiring control systems and demand capable to better manage the stock. In this view, is conducted the direction of this research, identifying problems and difficulties in stock, in order to propose viable improvements to the system of materials management of Soledade.

Keywords: Materials Management. Control system. Demand Forecasting. Storage. Salina Soledade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Logística Integrada.....	18
Figura 2: Modelo de evolução de consumo Horizontal	26
Figura 3: Modelo de evolução de consumo regular crescente	26
Figura 4: Modelo de evolução de consumo sazonal	27
Figura 5: Formulário de requisição de materiais	54
Figura 6: Ficha de prateleira.....	55
Figura 7: Sugestão de planta baixa para reformulação do layout do estoque	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: dados para composição do gráfico da curva ABC, do grupo de produtos sacaria, insumo, óleos combustível e lubrificante.....	57
Tabela 2: Saída mensal de produtos no estoque	58
Tabela 3: Entrada mensal de produtos no estoque.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva ABC dos grupos de produtos selecionados para análise	57
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	p.12
1.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	p.13
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	p.13
1.3 OBJETIVOS.....	p.14
1.4 JUSTIFICATIVA.....	p.15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	p.16
2.1 LOGÍSTICA: UM ENFOQUE INICIAL.....	p.16
2.1.1 Atividades integrantes da Logística.....	p.17
2.2 ESTOQUE.....	p.21
2.2.1 Tipos de estoque.....	p.21
2.2.2 Modelos de evolução de consumo.....	p.25
2.2.3 Curva dente de serra.....	p.28
2.2.4 Modelos de previsão de demanda.....	p.29
2.2.5 Curva ABC.....	p.34
2.2.6 Sistemas de controle de estoque.....	p.35
2.3 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS.....	p.37
2.3.1 Princípios de armazenagem	p.38
2.3.2 Recebimento de materiais.....	p.42
2.3.3 Movimentação de materiais.....	p.44
3 METODOLOGIA.....	p.49
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	p.49
3.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	p.50
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	p.51

3.4 TRATAMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	p.52
4 RESULTADOS DO TRABALHO.....	p.53
4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	p.53
4.1.1 Apresentação da estrutura de Materiais.....	p.55
4.1.2 Suprimento físico.....	p.56
4.2 PROPOSTA TÉCNICA.....	p.60
5 CONCLUSÃO.....	p.64
REFERÊNCIAS.....	p.65
APÊNDICE 1.....	p.66

1 INTRODUÇÃO

Toda empresa que trabalhe com produtos ou serviços, precisa de materiais para por em prática suas atividades. Na verdade, esses itens precisam ser adequadamente gerenciados.

A Administração de Materiais é uma atividade presente em quase todas as empresas; pode ser entendida como sendo uma atividade funcional que define como os materiais devem se comportar dentro da empresa. Esta auxilia nos métodos e modelos de como prever e organizar materiais. É importante destacar que recentemente, tal administração adquiriu um enfoque logístico, abrangendo o seu raio de atuação, ou seja, desde o suprimento físico até a distribuição física.

A Administração de Materiais, além de ter um foco na organização e implementação de métodos de procedimentos, tem como objetivo principal a redução dos custos, diante de uma gestão mais eficaz do estoque, fator que importa a toda organização.

A presente monografia consiste em uma pesquisa com a finalidade de compreender a atual condição dos estoques de uma empresa do setor salineiro do Rio Grande do Norte e posteriormente analisar os dados, buscando soluções que sejam interessantes para o desenvolvimento do sistema de administração de recursos. Dessa forma, sua composição obedece a estrutura: caracterização da empresa, relatando um breve histórico da organização; contextualização do problema, demonstrando a temática abordada; objetivos, mediante o propósito geral que foi buscado e os aspectos específicos que se fizeram necessários; justificativa, enfatizando a importância, oportunidade e viabilidade do estudo; metodologia, abrangendo o tipo de pesquisa, área de abrangência, além das técnicas de coleta e tratamento de dados; referencial teórico, apresentando uma pesquisa bibliográfica acerca da Logística, mas com um direcionamento para o elemento estoque; e resultados do trabalho, a partir do diagnóstico situacional, proposta técnica e conclusões; por fim, são destacadas as referências bibliográficas.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Salina Soledade é uma empresa que atua a 40 anos no setor de produção e exportação de sal marinho por evaporação. Tem sua matriz localizada no município de Macau, onde ocorrem todas as operações produtivas; e uma filial em Natal, destinada ao funcionamento do setor de comercialização, financeiro, Rh e, também é o local onde se encontra a diretoria da empresa.

A Soledade conta com um quadro funcional composto por 66 funcionários, sendo estes alocados seguindo a divisão: 10 em Natal e 56 em Macau. No que diz respeito a sua produção, evidencia-se que esta, atualmente, gira em torno de 60 mil toneladas, que podem ser comercializadas em sacos de 1.000 Kg, 50 Kg e 25 Kg. Ressalta-se que os dois últimos podem ter várias opções granulométrica.

Durante o tempo de operação da Soledade, muitas empresas saíram de cenário, devido a “febre” do camarão e, segundo o cenário atual no setor, ela conta com a concorrência de mais de 19 salinas. Quanto as perspectivas futuras, a empresa pensa em aumentar seu mix de produtos, implantando uma refinaria e incrementando sua capacidade em cerca de 50 por cento.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Logística é o termo designado para a área da empresa que é responsável pelos transportes e armazenamento das mercadorias, desde o início de sua produção, até o momento em que a mercadoria é disposta para o cliente. Logo, é necessário controlar várias operações, como o fluxo da movimentação dos materiais e as necessidades de acordo com a demanda. Para isso, tem-se uma unidade física denominada de almoxarifado, que abrange funções como recebimento, guarda, controle e distribuição do material que a empresa necessita para que funcione e atenda bem as expectativas do ambiente onde atua.

A Soledade é uma empresa que possui toda sua produção realizada por máquinas, apresentando, inclusive, diversos tipos de equipamentos, dentre eles destacam-se tratores de esteira, tratores de pneu, bombas d'água, esteiras rolantes, lavadores de sal, máquinas de moer, maquinário de costura, balança industrial, entre diversos outros. Devido a esse volume de máquinas, acaba por gerar um volume significativo de peças para reposição e manutenção, com a finalidade de manter a estrutura funcionando de forma adequada, e, também, há uma grande quantidade de material de insumo, que são sacaria, iodo e anti-umectante, materiais esses ligado diretamente ao produto final e de quantidade e valores elevados. Logo, sabendo da importância da manutenção do estoque para o funcionamento da empresa, indaga-se: que melhorias são oportunas na gestão do almoxarifado, diante dos níveis e controle de estoques?

2.3 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa consistiu em identificar pontos falhos na administração do estoque e conceber um modelo de gestão direcionado a efetivação de melhorias para o almoxarifado da empresa Salina Soledade, diante do dimensionamento e controle das movimentações dos materiais.

Para tanto, se fez necessário:

- Analisar os processos relacionados ao fluxo de materiais no almoxarifado;
- Analisar o fluxo de informações existente na empresa, relacionado ao fluxo de materiais;
- Levantar o histórico de consumo dos insumos;
- Analisar o dimensionamento dos níveis de materiais.

1.4 JUSTIFICATIVA

A Soledade foi uma empresa que quando iniciou suas atividades na década de 70, todos os processos produtivos e extração do sal marinho eram manuais, e, com o decorrer do tempo e avanços da industrialização, acrescidos a acessibilidade de maquinários pesados, a empresa começou a se equipar, aumentando sua produção. Logo, surgiu, com isso, a necessidade de ter armazenado em suas dependências uma quantidade significativa de material de reposição, assim também como os insumos, que anteriormente já existiam, porém em escala menor, devida a uma produção menor, e diretamente proporcional ao crescimento de maquinário e da produção, crescia a quantidade de peças e insumos a ser armazenados. Nesse direcionamento, se mostrou a necessidade de elaborar um sistema capaz de controlar todo esse material, pois quantitativamente representa um elevado valor financeiro para a instituição. Feito um trabalho de reestruturação do almoxarifado, a empresa passará a contar com dados precisos de seus produtos armazenados, mais segurança, relatórios que auxiliarão na tomada de decisão e ganho de tempo nas operações relacionadas a um almoxarifado.

A empresa demonstrou total interesse no desenvolvimento do estudo, concedendo total acesso as informações que se fizerem necessárias, demonstrando a viabilidade da pesquisa.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Esta etapa do estudo tem a finalidade de exibir uma revisão da literatura, centrada na Logística, mas promovendo um direcionamento para a gestão dos estoques, uma vez que constituiu a problemática a ser investigada nesta pesquisa.

2.1 LOGÍSTICA: UM ENFOQUE INICIAL

Por muito tempo, pessoas viviam em vilarejos e produziam seus próprios alimentos, se localizavam perto de fontes de comida ou outras aldeias, de onde poderiam obter suprimentos necessários a sua sobrevivência. Ao longo de várias décadas, seres humanos se comportavam dessa forma, ou seja, as pessoas viviam próximas de onde seus bens de consumo eram produzidos. Com o decorrer do tempo, foram surgindo formas de transportes eficientes e baratas, e para regular e organizar esse deslocamento surgiu uma área de gestão chamada Logística.

Portanto, no momento em que as pessoas e a produção começaram a se separar geograficamente. Ocorreu de algumas regiões se especializaram na produção de determinados produtos, porém seus mercados se encontravam a um local distante. Foi nesse ponto que a Logística forneceu a solução para transportar material do ponto onde é produzido até seu local de consumo.

De acordo com Ballou (2001, p. 21):

Logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

Pode-se dizer que a Logística tem finalidade de arranjar um serviço ou uma mercadoria, no lugar certo, no tempo determinado, com o menor custo possível e na quantidade desejada.

Bowersox e Closs (2001) destacam que a Logística envolve a cadeia de suprimento, ou seja, as atividades de planejamento da reposição dos estoques, mas também a colocação do produto no mercado.

Assim, visualiza-se uma abrangência significativa, ou seja, a administração de materiais e a distribuição física. O grande desafio consiste em conseguir vencer tempo e distância, para efetivar o produto desejado pelo cliente, com custos mínimos.

2.1.1 Atividades integrantes da Logística

De acordo com os relatos de Bertaglia (2003, p. 9): “Uma boa administração da cadeia de abastecimento pode representar, para a organização, uma vantagem competitiva em termos de serviço, redução de custos e velocidade de resposta (...)”.

Cada vez mais os clientes estão sendo mais rigorosos quanto a prazo, preço, tempo de envio e outros fatores. Com isso, cada vez mais as empresas precisam aumentar seus esforços para atender as novas expectativas. Logo, para conseguir alcançar um resultado melhor, é necessário integrar suas atividades, tanto no fluxo de material quanto no de informação. Para que isso ocorra é essencial relacionar as operações da Logística, de modo que elas se comuniquem e tenham relações entre si.

Conforme Bowersox e Closs (2001, p. 43): “A Logística é vista como a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores”.

A Logística é uma atividade que busca estabelecer o melhor fluxo de material e informação, do ponto de origem, onde o produto é elaborado, até o seu destino para ser consumido, como exposto na figura 1, sempre buscando o feedback com finalidade de sempre aprimorar. Para realizar toda essa movimentação de materiais e informação, é necessário realizar várias atividades, que, na Logística, são divididas em primárias e secundárias.

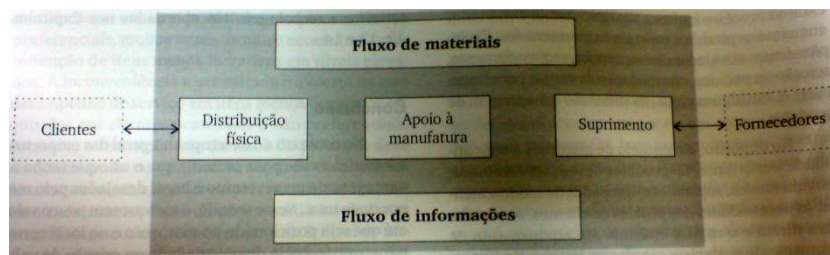


Figura 1: Logística Integrada

Fonte: Bowersox e Closs (2001, p.44).

Bowersox e Closs (2001, p. 43) ainda enfatizam: “Para obter o máximo de vantagem estratégicas da logística, todo o trabalho funcional deve ser executado de maneira integrada”.

Esse é o principal pré-suposto da Logística, onde considera que uma cadeia toda integrada funciona de forma mais otimizada do que apenas atividades individuais sem nenhuma ligação.

No relato de Ballou (2001), a Logística tem suas atividades primárias, ou chave, que são: transporte, administração de estoque e processamento de pedidos. As atividades de apoio ou secundárias são constituídas por: armazenagem, manuseio de materiais, embalagem de proteção, compras, cooperação com a produção e manutenção de Informação.

As operações primárias são as que devem ser mais evidenciadas, por requererem mais recursos financeiros e demandarem mais tempo. Também são as primárias que sempre irão ser necessárias em todo o canal logístico, as secundárias irão depender das circunstâncias da empresa.

a) Transporte: para Bowersox e Closs (2001, p. 40): “O transporte é a área operacional da logística que posiciona geograficamente o estoque”.

Sem o transporte, nada poderia ser deslocado entre dois pontos. Logo, representa um ponto forte de um sistema logístico, pois é nele que está envolvido o prazo de entrega e a qualidade com que a mercadoria irá chegar.

Ao se transportar um determinado produto, pode-se optar por transportes de diferentes maneiras, são elas: frota própria, empresa de transportes e transportadores autônomos, conforme citado por Bowersox e Closs (1993).

O modelo de transporte a ser utilizado dependerá das necessidades da empresa, e também do nível de importância que prazo e custos tem para ela.

Muitas vezes a opção de terceirizar algo mesmo pagando mais caro é preferida, pois se evita a responsabilidade que em determinados casos é muito trabalhoso.

b) Estoque: Ballou afirma (2001, p. 24): “O estoque é essencial à gestão logística porque geralmente é impossível ou impraticável fornecer produção instantânea e cumprir prazos de entrega aos clientes”.

A principal finalidade é manter um nível de produtos capaz de atender as variações de demanda. Dessa forma, as necessidades de clientes ou produção sempre serão atendidas.

Conforme Bowersox e Closs (2001, p. 41): “O objetivo básico da gerencia de estoques é obter máxima rotatividade satisfazendo, ao mesmo tempo, os compromissos com o cliente”.

O estoque deve sempre estar se renovando, com objetivo de impedir capital e material ocioso, e, ao mesmo tempo, deve minimizar seus custos internos de movimentação e armazenagem, esses pontos são críticos para que um estoque seja eficiente.

Processamento de pedidos: para Bertaglia (2003, p.186):

A maneira como o processo de gestão de pedidos é conduzido pode definir o valor da empresa, para o cliente, (...). Os clientes têm levantado a bandeira exigindo cada vez mais um nível de serviço elevado visando garantias com relação a entrega dos produtos solicitados, nada data e quantidades requeridas, dentro dos padrões e das especificações exigidas (...).

O mercado cada vez se encontra mais competitivo e rápido, com advento de novos meios de transporte e comunicação: tudo acontece de forma muito rápida, e com taxa de erro pequena. O processamento de pedido é a atividade que faz com que o pedido seja autorizado para ser entregue ao seu destino. Dessa forma, devem-se tomar precauções ao se processá-lo, pois atualmente a margem que o mercado reserva para empresas que cometem erro está cada vez menor.

Segundo Ballou (2001, p. 24): “O processamento de pedido é a atividade-chave final. (...) é um elemento importante no tempo total que pode levar para que um cliente receba mercadorias ou serviços.”.

No processamento de pedidos é checado o que o cliente ou a produção solicitou: essa atividade é quem dá início a todo o processo de movimentação dentro do estoque (localização, coleta e deslocamento), ou seja, todo esse movimento que ocorre após o processamento de pedidos é de vital importância, pois toma tempo, e se houver erros irá causar problemas no cliente ou na produção, gerando insatisfações e atrasos. Dessa forma, todo o processo deverá ser efetuado novamente, consumido mais recursos.

Outras atividades que são realizadas no processo logísticos são as secundárias, que nem sempre ocorrem, mas são importantes e variam de acordo com as características do produto a ser comercializado.

Bowersox e Closs (2001, p. 42) destacam: “Em essência, essas quatro funções combinam-se para criar uma solução sistêmica para a logística integrada. (...) No entanto essas funções não têm *status* independente (...)”.

As funções de apoio se combinam com as principais em busca de tornar mais ágil o sistema logístico, porém não há relações de interdependência uma com as outras.

Conforme Ballou (2001, p. 42): “(...) elas podem afetar o esforço logístico e, obviamente, a eficiência do transporte e do gerenciamento de estoque”.

Atividades secundárias como embalagem ou armazenagem com condições especiais, que demandem certas temperaturas ou luminosidade artificial, como também materiais que precisem de manuseio diferenciado demandam tempo e dinheiro. Algumas atividades de apoio devem ser tão bem acompanhadas como as primárias, pois podem atrasar muito o fluxo das operações e serem onerosas.

Diante dessa abordagem inicial e considerando a temática da pesquisa se terá o enfoque do estoque, em termos dos modelos existentes de gestão, tendo em vista controles mais precisos.

2.2 ESTOQUE

Estoque é a parte da Logística que se destina a planejar as quantidades que circularão na empresa, estando diretamente relacionado a atividade de armazenagem.

Conforme afirma Bertaglia (2003, p. 313): “A maneira como uma organização administra os seus estoques influencia a sua lucratividade e a forma como compete no mercado”.

A empresa deve apresentar cautela diante do gerenciamento do seu estoque, pois é um setor que demanda investimentos, e em algumas vezes alto. Por isso, a racionalidade do estoque é um ponto chave no sucesso de qualquer instituição.

Dias afirma (1993, p. 23): “Espera-se, então, que o dinheiro que está investido em estoque seja o lubrificante necessário para a produção e o bom atendimento das vendas”.

Com essa afirmação, Dias (1993) esclarece que o estoque deve ter uma dimensão que seja o suficiente para atender o bom funcionamento da empresa e necessidades dos clientes, sem que sufoque outras partes, como o financeiro.

De acordo com Ballou (2001, p. 202): “Uma empresa usa o espaço de estocagem por quatro razões básicas: (1) para reduzir custos de transporte e de produção, (2) para coordenar oferta e demanda, (3) para auxiliar no processo de produção, e (4) para ajudar no processo de marketing”.

A estocagem é um processo que está interligado com toda a empresa, muitos outros fatores dependem de seu bom funcionamento para que também obtenham êxito.

2.2.1 Tipos de estoque

a) Matéria-prima: para Bertaglia (2003, p. 325): “São itens comprados ou extraídos que sofrem transformação durante o processo produtivo. Óleos

vegetais são matérias-primas para a produção de margarina, tomate é matéria prima para o extrato de tomate (...).

O estoque de matéria-prima consiste no material que será processado para se transformar em outro; ele pode ser comprado ou extraído da natureza.

De acordo com Dias (1993, p. 30): “Em alguns casos, que uma empresa fabrica produtos complexos com inúmeras partes, o estoque de matérias-prima pode consistir em itens já processados, que foram comprados de outras companhias ou transferidos de outra divisão da mesma empresa”.

O estoque também pode conter itens já processados, pois juntos com outros irão receber um novo processo para formar um produto final, ou seja, nem sempre os itens do estoque de matérias-primas não sofreram nenhum processo.

Para Ballou (2001, p. 251): “Matérias-primas, tais como cobre, couro e prata, são compradas tanto para a especulação de preço quanto para satisfazer exigências da operação”.

O estoque também tem que ter autonomia suficiente para atender as exigências operacionais da produção, não deixando nunca que o fluxo pare.

b) Produto em processo: após o material (matéria-prima) sair de seu estoque, dá-se início ao processo do insumo para a formação de um produto acabado. Porém, muitas vezes o processo termina e ainda sobram materiais sendo processados: esse é o estoque de produtos em processo.

Bertaglia afirma (2003, p. 325): “Refere-se ao produto em seus diferentes estágios nos processos de fabricação. Um produto acabado esperando liberação de qualidade é considerado um produto em processo”.

O produto em processo as vezes já se encontra no formato de um produto final, mas não recebe essa classificação pois precisa passar por uma etapa de qualidade.

Para Dias (1993, p. 30):

O estoque de produtos em processo consiste em todos os materiais que estão sendo usados no processo fabril. Eles são em geral, produtos parcialmente acabados que estão em algum estágio intermediário de produção. É considerado produto em processo qualquer peça ou componente que já foi modificado de alguma forma processada, mas que adquire outras características no fim do processo produtivo.

O produto em processo é aquele que se encontra em qualquer parte do processo produtivo; ele só perde essa classificação quando sair dessa etapa, sendo dado como produto acabado.

Conforme Bowersox, Closs e Cooper (2006, p.317): “Os armazéns podem adiar o compromisso da configuração final de um produto ao completar o acondicionamento (...)”.

Produtos que estão em processo, ao termino da produção fabril, são acondicionados, para posteriormente voltar ao fluxo da produção e ser transformado em um produto final, pronto para consumo.

c) Produto acabado: ocorre quando a matéria-prima percorre todo o processo de produção.

Para Bertaglia (2003, p. 326): “São os produtos em que todas as operações de manufatura foram realizadas e completadas, incluindo os testes finais e a respectiva aprovação pelo controle de qualidade’.

De acordo com Dias (1993, p. 31): “O estoque de produtos acabados consiste em itens que já foram produzidos, mas ainda não foram vendidos”.

O estoque de produtos acabados tem finalidade de atender a demanda. Há empresas que procuram produzir um volume grande de produtos acabados para atender a demanda de um mês, requerendo quantias significativas investidas. Já outras empresas praticamente não possuem estoques de produtos acabados, pois produzem sobre encomenda, e logo que é entregue da produção como acabado, segue seu destino para o cliente final.

Conforme Moreira (2009, p.447): “Com freqüência, a produção não consegue responder rapidamente a aumentos bruscos da demanda, havendo necessidade de estoques de produtos acabados (...)”

O estoque de produtos acabados também tem finalidade de atender mudanças sazonais de demanda, pois em determinados casos a produção não consegue acompanhar o ritmo das vendas, portanto o estoque de produtos acabado surge para suprir essa deficiência.

d) Peças de manutenção: de acordo com Dias (1993, p. 31):

A mesma importância dada à matéria-prima deverá ser dada a peças de manutenção. O custo de interrupção da produção é constituído das despesas correspondentes a mão-de-obra, ao equipamento ocioso, ao prazo de entrega adiado e à própria perda ocasional da encomenda, quando não do cliente. Acrescenta tudo isso o custo de interrupção da oportunidade perdida de obter rendimento durante o tempo da parada, ou seja, lucro cessante.

As peças de manutenção são itens chaves para que a produção não pare; se trata de peças que serão usadas para fazer a manutenção preventiva de máquinas, ou, caso algo quebre. Uma produção parada gera custos de tempo, mão-de-obra ociosa, lucros que poderiam ter ocorrido, entre outros.

Pozo (2002, p.36) define peças de manutenção como: “as peças que servem de apoio à manutenção dos equipamentos e edifícios”.

O estoque de peças de manutenção deve ser bem programado, visando atender as máquinas nos seus determinados tempos de manutenção. Um programa de manutenção preventiva também é um fator que auxilia na redução de tempo de máquinas paradas, pois são programados para ocorrerem sem influenciar no tempo destinado a produção.

e) Estoque de distribuição: Bertaglia enfatiza (2003, p. 326): “Corresponde ao item já inspecionado, transferido ao centro de distribuição por necessidades logísticas. Esse estoque já está pronto para ser transportado a um cliente final na condição de produto acabado”.

O centro de distribuição é um espaço físico destinado a armazenagem de materiais para serem distribuídos em uma determinada região, e o produto que lá está é denominado de estoque de distribuição.

f) Estoque em consignação: para Bertaglia (2003, p. 326): “São estoques normalmente de produtos acabados ou de peças de reposição de manutenção que permanecem no cliente sob a sua guarda, mas continua sendo, por meio de acordos mútuos, de propriedade do fornecedor até q seja consumido”.

O estoque consignado é uma forma de empresas fornecerem produtos para que o cliente possa efetuar testes e chegar sua funcionalidade antes de consumi-lo, ou então, uma distribuidora tem produtos de seu fornecedor em consignação para saber como algum item novo irá se comportar no mercado quanto às vendas. O produto consignado está em posse do cliente, porém é de propriedade do fornecedor, permanecendo nessa condição até que o cliente consuma ou compre.

2.2.2 Modelos de evolução de consumo

Consumo, para Viana (2000, p. 110) corresponde a “Quantidade de material requerido para o atendimento das necessidades de produção e de comercialização, relacionada a determinada unidade de tempo”.

Logo, dependendo de como o consumo variar no tempo, eles podem ser classificados como regular e irregular (Sazonal).

a) Modelo de evolução regular: para Dias (1993, p. 34): “De tendência invariável ou constante (nenhuma influência conjuntural), é reconhecido pelo consumo médio horizontal”.

Este modelo não sofre variação: sempre tenderá a uma uniformidade, apresentando variações pequenas, não repercutindo em variações, diante da consideração do valor médio.

Viana considera (2000, p.110):

Caracteriza-se por materiais utilizados significativamente, em quantidades de pequena variação entre sucessivos intervalos de tempo constantes. Nessa condição, materiais com comportamento regular, dependendo da situação, podem passar a ter consumo crescente ou decrescente.

Quando um sistema sempre demanda a mesma quantidade de material, como já visto, se caracteriza como horizontal, exemplificado na figura 2. Entretanto, no caso de começar a demandar aos poucos, mais materiais em um espaço de tempo regular, ele se caracteriza como uma tendência regular crescente, como demonstrado na figura 3, na situação de demandar menos, se caracteriza como decrescente.

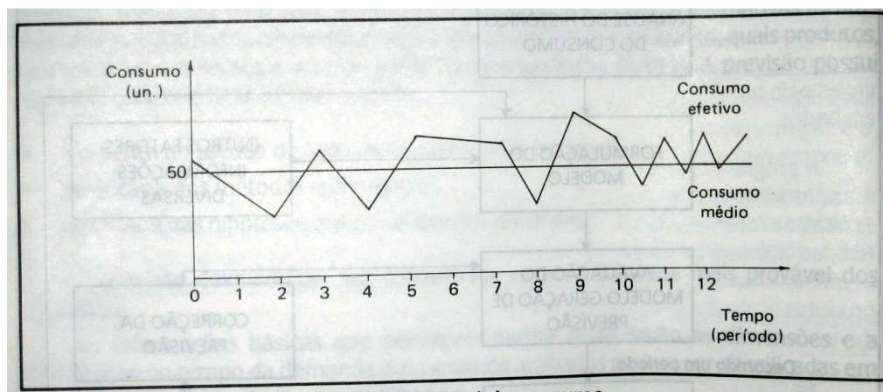


Figura 2: Modelo de evolução de consumo Horizontal
Fonte: Dias (1993, p. 34).

b) Modelo de evolução irregular e sazonal: de acordo com Viana (2000, p. 112): “Consumo sazonal caracteriza-se por padrão repetitivo de demanda, que apresenta períodos de considerável elevação em determinado período”.

Para que um consumo seja classificado como irregular, é necessário que haja uma variação grande no consumo, entre cada período, tanto para positivo quanto negativo, normalmente, um dos fatores que causam essas irregularidades são as sazonalidades que alguns produtos apresentam.

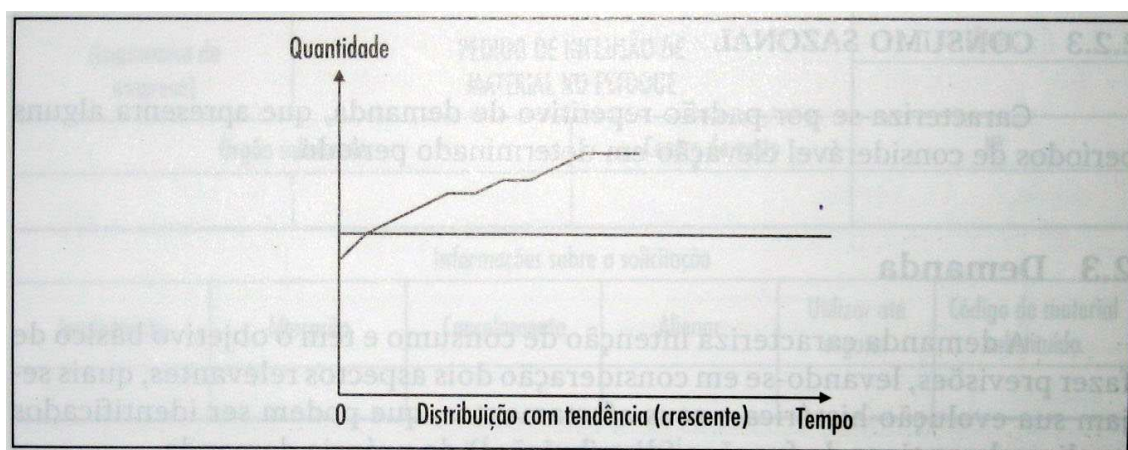


Figura 3: Modelo de evolução de consumo regular crescente
Fonte: Viana (2000, p.111).

Ballou considera (1993, p. 209):

Grande número de produtos tem sazonalidade na demanda que não podem ser controlados da mesma forma que produtos com a demanda permanente. É o caso de iluminação para árvores de natal, lembranças para turistas, programas da corrida de 500 milhas de Indianápolis e ovos da páscoa. Podem ser produtos com ciclo anual de demanda ou simplesmente produtos da moda com ciclos de vida muito curtos. A principal característica desse tipo de demanda é ela poder ser considerada composta por um único pico pelo controle de estoques.

O fator que determina se um produto possui sazonalidade são seus picos de consumo. Seu comportamento funciona da seguinte forma: em boa parte dos períodos selecionados, o consumo permanece constante (ou sem consumo) e em um período específico, o consumo dispara, seja por festividade, data importante ou qualquer outro motivo.

Dias (1993, p. 35) afirma: “ele é sazonal, quando o desvio é no mínimo de 25% do consumo médio e quando aparece condicionado a determinadas causas”.

Ao se referir a um consumo sazonal, dias toma como margem 25% de variação, para que determinado consumo de produto possa se classificado com sazonal, como está exibido na figura 4.

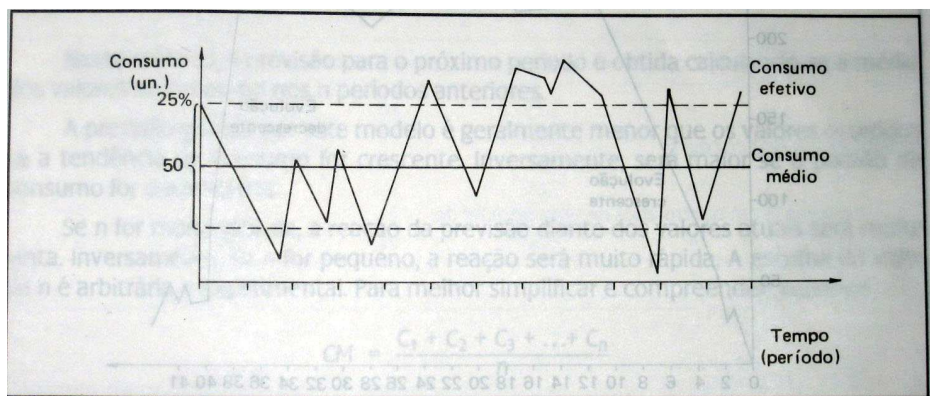


Figura 4: Modelo de evolução de consumo sazonal
Fonte: Dias (1993, p. 35).

2.2.3 Curva dente de serra

Segundo Dias (1993, p. 56):

A representação da movimentação (entrada e saída) de uma peça dentro de um sistema de estoque pode ser feita por um gráfico, em que a abscissa é o tempo decorrido (T), para consumo, normalmente em meses, e a ordenada é a quantidade em unidades desta peça em estoque no intervalo de tempo T. este gráfico é chamado de dente de serra.

Devido a sua forma de ser apresentação, o nome Dente de Serra deriva do formato do gráfico, que se assemelha bastante aos “dentes” de uma serra de cortar madeira.

Para Martins e Laugeni (2005, p. 274): “(...) funciona basicamente da seguinte maneira: calcula-se um nível de estoque, R, e quando o estoque do material alcança esse valor é emitida uma ordem para a reposição do estoque na quantidade, Q, fixa ao longo do tempo, recomeçando o ciclo”.

A curva Dente de Serra é uma ferramenta usada para determinar os níveis de estoque; funciona de forma adequada quando alguns fatores não sofrem mudanças, como: alteração de consumo, esquecimento da solicitação de compra, nunca haver atraso de fornecedores e uma entrega não ser rejeitada pelo setor de qualidade.

Quando o estoque chega a um ponto que está próximo de atingir a ruptura, é realizado o pedido, e essa quantidade especificada anteriormente se chama ponto de pedido.

Para Pozo (2002, p.59) ponto de pedido “é a quantidade de peças que temos em estoque que garante o processo produtivo para que não sofra problemas de continuidade enquanto aguardamos a chegada do lote de compra”.

Para amenizar tais ocorrências, é usado um estoque de segurança, que determina uma quantidade específica de produtos fique sempre em estoque, para que possa atender clientes caso fatores externos façam com que o ressuprimento atrase, mas, deve-se tomar cuidado ao decidir a quantidade do estoque de segurança, pois ele representa capital investido e inoperante.

2.2.4 – Modelos de previsão de demanda

Dias (1993) afirma que a previsão de quanto um produto será consumido é uma estimativa para o futuro de quantos produtos acabados a empresa irá comercializar. Então, a empresa define quanto e quais produtos deverão ser adquiridos para atender a demanda sugerida pela previsão.

A previsão do estoque é o ponto de partida para um planejamento de estoque. Para que os dados tenham relevância, é necessário se certificar da eficácia do método de previsão utilizado e a qualidade das hipóteses que se utilizaram nos raciocínios, também é um fator importante saber a confiabilidade dos dados utilizados ao se gerar uma previsão.

Dias (1993, p. 32) destaca: “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”.

As informações que influenciarão as previsões de demanda podem ser baseadas em quantidades, que são representadas pelo grupo das quantitativas, considerando dados passados, como vendas de mês passado, entre outras, e opiniões baseadas no que uma pessoa que está no ramo ache que vá acontecer; como gerente, clientes e vendedores, que formulam suas opiniões baseados nas suas experiências diárias, sem que haja dados reais e valores numéricos para confirmar suas expectativas, esses são os fatores qualitativos.

Há algumas formas de determinar o quanto um item deverá ser consumido, baseado nos resultados obtidos em tempos passados, são denominados de métodos de previsão, se trata de uma ferramenta capaz de prever o consumo amparado em vários fatores, como sazonalidades, consumos que são constantes, entre outros. São esses os métodos de previsões: método do último período, média móvel, média móvel ponderada, média com ponderação exponencial e mínimos quadrados.

a) Método do último período: de acordo com Dias (1993, p. 36): “este modelo mais simples e sem base matemática consiste em utilizar como previsão para o período seguinte o valor ocorrido no período anterior. Se forem colocados

em um gráfico os valores ocorridos e as previsões, ter-se-ão duas curvas exatamente iguais, porém, deslocadas de um período de tempo”.

No relato de Pozo (2002, p. 49): “este método é o mais simples de todos e não tem fundamento matemático”.

Este modelo basicamente toma como base a previsão o período anterior. Logo, as quantidades previstas continuarão as mesmas, mudando apenas o espaço de tempo decorrido, deixando sempre uma incerteza, pois não tem capacidade de prever oscilações de demanda.

b) Método da média móvel: no relato de Dias (1993) e Martins e Laugeni (2005): a previsão do período futuro deve ser calculada como sendo a média de n períodos anteriores, escolhendo quantos períodos deseja utilizar.

Para o cálculo da média móvel utiliza-se a seguinte forma:

$$CM = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n}$$

No modelo de previsão que utiliza a média móvel, deve-se somar os valores de meses, dias ou semanas, e dividir pela quantidade de períodos específica que se deseja calcular a média, ou seja, o número de períodos que são somados no numerador deve ser igual ao número do denominador.

Essa forma de se obter uma previsão de consumo pode trazer valores distintos dependente da quantidade de períodos usada, por isso, de acordo com Dias (1993, p. 37): “A previsão gerada por esse modelo é geralmente menor que os valores ocorridos se a tendência de consumo for crescente. Inversamente, será maior se o padrão de consumo for decrescente”.

No momento de elaborar uma previsão baseada na média móvel, deve-se tomar cuidado, pois dependendo da quantidade de períodos usados pode-se obter uma previsão errada, por exemplo: se considerarmos uma fábrica de chocolate calculando sua previsão de venda para abril, usando a média ponderada, levando em consideração os últimos 4 meses. A fábrica certamente iria errar em sua previsão, pois há um fator que faz o consumo variar, que seria a páscoa, e a média móvel gerada não tem capacidade de prever fatores dessa magnitude.

Para tanto, Pozo (2002) considera que o método da média móvel dependendo do uso que se faça e das variações da demanda da empresa, pode gerar resultados que não condizem com a realidade.

c) Método da média móvel ponderada: conforme Martins e Laugeni (2005, p. 228): “(...) no método da média móvel ponderada, atribui-se um peso a cada um dos dados, sendo que a soma dos pesos deve ser igual a 1”.

O modelo móvel ponderado assemelha-se bastante com o anterior; seu diferencial reside no fato de considerar pesos diferentes para cada período utilizado.

No relato de Pozo (2002, p.38) “a previsão do próximo período é obtida por meio de ponderação dada a cada período, sendo que o período mais próximo recebe peso maior (...)”

Esses pesos, ou simplesmente ponderação, servem para determinar que alguns meses são mais importantes que outros para a previsão, por exemplo: um determinado mês pode receber uma ponderação alta pois passou por um feriado que aumentaria a vendas ou então uma sazonalidade, e outro mês recebe ponderação mais baixa ou média pois não houve nada de anormal que fosse capaz de muda significativamente o volume de vendas.

Como foi citado por Dias (1993, p. 38) “Este método é uma variação do modelo anterior em que os valores dos períodos mais próximos recebem pesos maiores que os valores correspondentes aos períodos mais atuais”.

O cálculo de previsão do modelo ponderado obedece a seguinte forma:

$$CM = \left(\frac{(Ci \times C_1) + (Ci \times C_2) + (Ci \times C_3) + (Ci \times C_4) + (...) + (Ci \times C_n)}{\sum Ci} \right)$$

Onde:

CM = Consumo médio / Mês

Ci = Ponderação dado ao período

C = Consumo Período

d) Método da média com ponderação exponencial: Ballou (2001, p. 230) Considera:

Provavelmente, a técnica mais útil para a previsão a curto prazo é a ponderação exponencial. Ela é simples, requer uma quantidade mínima de dados a ser retida para a aplicação continuada, tem sido considerada a mais acurada entre os modelos concorrentes da sua classe e é auto-adaptável às mudanças fundamentais nos dados previstos. É um tipo de média móvel na qual não são dados pesos iguais às observações passadas. Em vez disso, observações mais recentes são ponderadas com maior peso do que as observações menos recentes.

O artifício da ponderação exponencial sempre considera poucos períodos: é necessário somente o atual e o passado para determinar uma nova demanda, o fator α é o grande segredo dessa técnica, pois um fator em percentual, que determina quanto deve-se manter do período atual, para somar o período anterior.

Para Dias (1993, p. 40)

Este modelo procura prever o consumo apenas com a sua tendência geral, eliminando a reação exagerada a valores aleatórios. Ele atribui parte da diferença entre o consumo atual e o previsto a uma mudança de tendência e o restante a causas aleatórias.

O α é o número que indicará para onde as vendas tendem. Seu valor oscila de 0 a 1. Logo, se as vendas estão em ascensão o alfa deve ser considerado um valor maior, para se obter uma previsão de acordo com a tendência, na situação contrária, emprega-se uma quantidade menor.

Para se computar uma nova previsão pelo método de ponderação exponencial, deve-se utilizar a seguinte forma:

$$\bar{X}_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) \cdot \bar{X}_{t-1}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

Onde:

$\bar{X}_t$ = Previsão para o período seguinte

X_t = Período atual

$\bar{X}_{t-1}$ = Período anterior

α = Constante de ponderação

A técnica de ponderação exponencial dá ao administrador a possibilidade de trabalhar bem suas variáveis, mas somente a fórmula é a solução de todos os problemas de previsão, por isso, Bowersox e Closs afirmam (2001, p. 216):

A técnica, porém, não identifica a diferença entre sazonalidade e flutuações aleatórias, e, portanto, não elimina a necessidade de julgamento posterior. Ao definir o valor do fator alfa, o executivo responsável pelas previsões defronta-se com a escolha entre eliminar flutuações aleatórias e ter uma previsão com capacidade de respostas a todas as alterações de demanda.

e) Método dos mínimos quadrados: Dias (1993, p. 42) afirma: “Este método é usado para determinar a melhor linha de ajuste que passa mais perto de todos os dados coletados, ou seja, é a linha de melhor ajuste que minimiza as distâncias entre cada ponto de consumo levantado”.

Este método é o que consegue se aproximar com mais acurácia, permitindo um melhor controle do estoque no que se refere ao dimensionamento do mesmo

Na descrição de Pozo (2002, p.54), esse “modelo é o que melhor nos orienta para fazermos uma previsão, pois é um processo de ajuste que tende a aproximar-se dos valores existentes, minimizando as distâncias entre cada consumo realizado”.

Via de regra, o homem divide o tempo em períodos, e para cada período percorrido, organizações produzem e consomem produtos de seus estoques, e, armazenam esses dados consumidos pela produção, referente a cada período, assim, para cada período, temos um dado da produção, logo, temos 2 pontos, o X na abscissa e o Y nas coordenadas, dispostos na mesma ordem, X para anos e Y para quantidade. Com o passar do tempo se obtém vários dados (e vários pontos em um plano cartesiano), coletados de vários meses e anos percorridos; o método dos mínimos quadrados permite calcular uma linha que seja a intermediária de todos os pontos do plano cartesiano.

2.2.5 – Curva ABC

Conforme Dias (1993, p. 76): “A curva ABC é um importante instrumento para o administrador; ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto a sua administração.”

Portanto, a administração e os cuidados referentes a cada tipo de produto devem corresponder a importância que ele possui para a organização, ou seja, com auxílio da ferramenta curva ABC se identifica os itens que possuem mais valor, esses devem ter mais controle sobre sua atenção.

Ballou considera (2001, p. 61):

O conceito 80-20 derivou, após a observação de modelos de produtos em muitas empresas, do fato de que o volume das vendas é gerado por poucos produtos na linha de produtos e do princípio conhecido como lei de Pareto. Isto é, 80% das vendas da empresa são gerados por 20% dos itens da linha de produtos. Uma taxa de 80-20 exata raramente é observada, mas a desproporcionalidade entre as vendas e o número de itens geralmente é verdadeira.

Pareto foi a primeira pessoa a observar a curva ABC. Ao estudar a distribuição de renda na Itália; descobriu que a minoria das pessoas possuía maior parte da renda, e a maioria das pessoas possuíam menor parte da renda, posteriormente; percebeu também que tal distribuição apresentava-se nas empresas. Pareto percebeu que assim como os cidadãos italianos, nas empresas, havia uma disparidade quanto ao volume que cada produto gerava em receita, percebeu que nem sempre a proporção de que 20% dos produtos geravam 80% da receita e que 80% dos produtos geravam o restante da receita, mas, mesmo assim, essa distante proporção era observada.

De acordo com Moreira (2009):

Itens que demandam altos investimentos durante o ano (ou outro período base qualquer) merecem atenção especial, porque quaisquer economias obtidas no estoque significam disponibilidade de recursos para investimentos em outras necessidades da empresa.

A curva ABC é um instrumento de gestão que auxilia o administrador a perceber quais itens na sua empresa podem lhe trazer mais lucro, e que, normalmente, uma minoria do seu mix de produto é o responsável por maior parte do faturamento, logo, é dever da gerencia, dar mais atenção a determinados produtos que a outros, tratando cada um individualmente de acordo com sua importância.

2.2.6 Sistemas de controle de estoque

Para Dias (1993, p.114):

Dimensionar e controlar os estoques é um tema importante e preocupante. Descobrir fórmulas para reduzir estoques sem afetar o processo produtivo e sem o crescimento dos custos é um dos maiores desafios que o empresário encontra em época de escassez de recursos.

Sabido a importância de controlar o estoque, há diversas formas para efetuar tal tarefa, cabe apenas, analisar as necessidades da empresa e decidir qual delas será a mais adequada.

a) Sistema duas gavetas: trata-se do sistema mais simples de ser implementado; é muito comum ver seu uso em pequenos comércios. Assim tem-se a utilização de duas caixas, como: Caixa A e Caixa B, onde uma caixa apresenta uma quantidade de produto necessário para atender a demanda (Caixa B) e a outra a quantidade suficiente para atender o tempo de reposição e o estoque de segurança (Caixa A).

O sistema de duas gavetas funciona da seguinte forma: o primeiro conteúdo a ser usado é o da caixa B (conteúdo da caixa que será usada para o consumo previsto do mês). Ao término da caixa B, entra em uso a caixa A, que

ficará a disposição somente durante o período em que mais material será comprado (do momento da compra até chegar ao local de consumo). Quando o material novo chega, usa-se uma parte para completar a caixa A e o restante irá para a caixa B, que voltará a ser a caixa de onde o estoque será consumido para a previsão de vendas do mês.

Dias (1995) relata que dentre os sistemas de controle, este é o mais simplório.

O sistema de duas gavetas apresenta como principal vantagem a velocidade com que tudo acontece e o baixo nível de burocracia; porém, é um sistema que tem um controle fragilizado, dando margem a erros de quantidades, furtos, entre outros, portanto, recomendando para itens de classe C.

b) Sistema de máximos–mínimos: Dias descreve (1995), o sistema de máximos-mínimos ou sistema de quantidades fixas, por apresentar uma quantidade de pedido permanente, porém o tempo entre os pedidos variam.

Esse método de controle funciona da seguinte forma: o ponto de pedido e o lote de compra são fixos, logo quando o nível de material for consumido até atingir o ponto de pedido determinado, se faz a solicitação de reposição de material (Lote de compra). A maior vantagem desse sistema é a autonomia que ele proporciona.

O sistema consiste basicamente em:

1. Determinação dos consumos previstos para o item desejado;
2. Fixação do período de consumo previsto;
3. Cálculo do ponto de pedido em função do tempo de reposição do item pelo fornecedor;
4. Cálculos dos estoques mínimos e máximos;
5. Cálculo dos lotes de compra

c) Sistema das revisões periódicas: sistema no qual o material é repostado em períodos iguais, mudando somente a quantidade da reposição, que é calculada de acordo com a demanda passada, onde é considerado um estoque de segurança para que não haja problemas devido a atrasos ou consumo anormal.

O sistema funciona fazendo uma programação de datas em que deverá ser feito a reposição dos materiais, sempre com intervalos iguais. A quantidade

reposta deve levar em conta fatores como: consumo do período anterior, estoque ainda existente e o tempo de reposição.

Deve-se tomar muito cuidado ao estimar o período entre as revisões, pois períodos longos acarretam em estoques médios baixos e possibilidades de ruptura, e períodos curtos ocasionam em estoque médio alto e custo elevado de estocagem.

d) Planejamento das necessidades de materiais (MRP): Pozo (2002, p.13) “MRP visa ajudar o administrador a comprar e produzir apenas o necessário e no momento exato para eliminar estoques”.

Este sistema planeja a produção na composição do produto final, de maneira a não haver excessos das matérias primas para a composição da “peça”

Segundo Moreira (1998), os itens de demanda são estimados de acordo com os itens independentes, que são partes separadas que compõem os dependentes, em outro termo, a lista de materiais usada para produzir um produto é uma relação de todos os componentes que são necessários para sua fabricação.

É uma técnica para converter a previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes componentes do item.

2.3 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Para Ballou (1993, p.152): “Armazenagem e manuseio de mercadorias são componentes essenciais do conjunto de atividades logísticas. Os seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas logísticas da firma”.

Armazenar materiais é um fator que implica em gastos financeiros, e em dinheiro empatado se não for bem dimensionado. Por isso, o armazenamento de materiais de qualquer empresa deve ser algo planejado e bem dimensionado, evitando o uso indevido de recursos da empresa, já que pode chegar a custar 40% das despesas logísticas.

Conforme Martins e Laugeni (2005, p. 265), “O armazenamento é necessário para reduzir os custos de produção e fretes e para garantir um melhor atendimento aos clientes”.

Por outro lado, a armazenagem, quando feita de forma otimizada, pode ser muito benéfica para empresa, pois reduz custos de frete, evita parada na produção e auxilia com que a empresa honre prazos com seus clientes. Contudo, para que os benefícios sejam sentidos, é necessário planejamento para que não haja desperdícios e perdas no processo de armazenagem.

Dias enfatiza (1993, p.135): “O almoxarifado está diretamente ligado à movimentação ou transporte interno de cargas, e não pode separá-lo”.

No armazenamento, o almoxarifado é o local onde todos os materiais estão guardados, e se faz necessário que sejam dispostos na forma correta e nas condições de armazenagem de cada produto; também se deve considerar que determinados produtos tem uma forma peculiar de ser transportado.

Dias afirma (1993, p.136):

Um sistema correto de almoxarifado influi no aproveitamento de matéria-prima e dos meios de movimentação. Além de evitar a rejeição de peças por defeito de batidas e impactos, reduz as perdas de material no manuseio e impede outros extravios. A economia nos custos de material reflete proporcionalmente sobre os produtos acabados ou semiprocessados.

Na armazenagem o almoxarifado tem papel importante, pois é nele onde ocorrerá a checagem dos produtos com finalidade de evitar perdas, também será o lugar que irá guardar de forma adequada cada tipo de material, e colocando o mesmo a disposição o mais rápido possível assim que alguém determinar.

2.3.1 Princípios de armazenagem

Princípios de armazenagem, referem-se a forma como cada material é armazenado, métodos de se armazenar, como conservar materiais e as técnicas de como conservá-los, cada um desses itens será abordado.

a) Carga unitária: de forma geral consiste em juntar várias cargas menores em uma maior, facilitando assim o seu transporte, aumentando o desempenho durante a movimentação e a segurança.

De acordo com Bowersox e Closs (2001, p. 368): “(...) é a unitização. O termo significa agrupamento de caixas numa carga única, formando um só volume, para manuseio ou transporte”.

Trata-se de uma forma de arranjo unitário, de volume maior, que seja capaz de transportar várias quantidades de determinado material, formado por dezenas ou centenas de outras embalagens menores.

Segundo Ballou (2001, p. 370):

As cargas unitizadas apresentam muitas vantagens. Em primeiro lugar, são reduzido o tempo de descarga e o congestionamento (...) Em segundo lugar, é facilitado o manuseio de materiais (...) cargas unitizadas tomam somente um quinto do tempo necessário para manuseio (...) Por último, a quantidade de avarias em trânsito pode ser reduzida pela adoção de cargas unitizadas (...).

O advento da carga unitizada trouxe um ganho para a funcionalidade de um almoxarifado: as mercadorias são transportadas com mais facilidade, se perde menos tempo, é necessário menos mão-de-obra, pois somente uma pessoa com auxílio de uma empilhadeira é capaz de mover milhares de quilogramas e uma única hora, também houve ganho significativo na segurança ao transportar, pois a carga unitizada oferece uma proteção maior do que o produto em sua embalagem individual.

Conforme exposto por Dias (1993, p. 166):

Com o aumento das trocas entre países de vários continentes (...) Foi então organizada uma comissão internacional para se estudar o assunto e chegar a um resultado comum a todos; (...) cujo resultado elegeu um *pallet* de 1.100 mm x 1.100mm (...).

A carga unitária foi algo tão difundido mundialmente, devido a seus benefícios, que foi necessário criar dimensões padrões, pois a globalização é algo que cada dia vem fazendo mais parte do cotidiano, e para atender essa nova ordem, melhorando o fluxo de materiais, os *pallet* agora obedecem ao tamanho padrão de 1,1m x 1,1m.

b) Paletização: segundo Ballou (1993, p. 172): “Paletes são plataformas nas quais mercadorias são empilhadas, servindo para unitizar (...)”.

A paletização se trata de uma forma de transportar cargas desenvolvido para facilitar esse processo.

Dias considera (1993, p. 170): “As principais vantagens são: economia de tempo, mão-de-obra e espaço de armazenagem”.

Quando se faz uso da paletização pode-se empilhar em uma boa altura, ajuda a proteger o produto a ser armazenado, e otimiza o tempo de movimentação, já que uma empilhadeira carrega vários produtos de uma única vez sobre o pallet, ajudando a economizar tempo durante os processo de carregar e descarregar.

Ao escolher um pallet, deve-se considerar diversos fatores, sempre buscando adequar o pallet as necessidades das mercadorias, para determinar qual a configuração da estrutura.

Dias afirma (1993): é necessário avaliar diversos fatores, como: peso, resistência, tamanho, necessidade de manutenção, material da composição, umidade, entrada para garfos da empilhadeira, custos, tipo de construção, capacidade de carga, tipo de carga, empilhamento, manipulação por transportadora e viabilidade para operação de estiva.

A mercadoria é quem determina o tipo de estrutura, como exemplo, pode-se citar que para alimentos como carnes se usa pallets de plástico, pois são higienicamente mais adequados, já para transportar material industrial, como rolamentos, pode-se usar pallets de madeira, devido a possuir um custo mais baixo de aquisição e manutenção, logo, quem determina, qual tipo de pallet será usado é a necessidade, e para isso se faz necessário avaliar os fatores citados por Dias (1993).

c) Técnicas de estocagem: estocagem, é a forma como um produto é armazenado, é necessário entender as características de cada produto e determinar qual a melhor forma de guardar determinado item.

De acordo com Dias (1992, p. 176): “A dimensão e as características de materiais e produtos podem exigir desde a instalação de uma simples prateleira até complexos sistemas de armações (...)”.

Há diversas formas de se estocar produtos, dentre as mais utilizadas pode-se citar:

- Caixas: via de regra são utilizadas para produtos de pouco peso e pequenas dimensões;
- Prateleiras: são utilizadas para peças maiores, podendo fazer uso de gavetas, sua fabricação pode ser de madeira ou metal;
- Racks: sua utilização é destinada a peças compridas e estreitas, como longarinas, canos, barra, entre outros;
- Empilhamento: consiste em colocar um produto sobre o outros, é uma variação do método de caixas, porém buscando máximo aproveitamento vertical.

No relato de Dias (1992, p. 177): “Em termos de fabricação, existem três classificações básicas de estocagem próprias à transformação típica de matéria-prima em produto acabado”.

Durante o processo de produção, a matéria prima passa por vários períodos, desde quando esta bruta, até ser transformada em produto acabado, para isso é necessário gerenciar a armazenagem da matéria-prima ainda bruta, de quando está em processo e quando está acabado, como produto final.

Na armazenagem da matéria-prima, Dias (1993) considera: pode ser armazenada de forma centralizada ou descentralizada.

Quando há uma armazenagem centralizada, se tem benefícios como um melhor controle do almoxarifado, facilita o controle, facilita os processos, como rejeição de produtos defeituosos e dá um auxílio no planejamento da produção.

Já na armazenagem descentralizada, ganha-se em agilidade, pois pode-se situar pequenas unidades próximo ao local de produção, facilita a interação e pode-se fazer uma verificação de peças em estoque mais rapidamente.

Para Dias (1993, p. 179), estocagem intermediária é: “(...) estocar os materiais ou produtos que, já transformados, processados ou fabricados, parcialmente ou totalmente, entraram na etapa seguinte da produção”.

Para se estocar esses materiais, podem-se utilizar transportadores ou então armazená-los em caixas ou pallet próximo ao local de produção.

Estocagem de produtos acabados para Dias (1993, p. 179): “É aquela feita para atender o usuário, seja o de entrega imediata seja o de encomendas sob pedido.

O estoque de acabados é constituído pelo produto em sua forma que será entregue ao cliente, é interessante que o local onde será armazenado seja próximo ao da expedição, procurando facilitar as operações.

Visto as formas usualmente praticadas para armazenar, Dias afirma (1993, p. 179) afirma: “A escolha do melhor sistema de estocagem de uma empresa é feita em função do espaço disponível, do numero de itens estocados e SUS tipos de embalagem e da velocidade de atendimento necessária”.

Em suma, não existe um modelo ideal de como armazenar itens, o procedimento que melhor se adequará será a que o produto demandar, uma análise das necessidades da empresa sempre deverá ser abordada antes de qualquer tomada de decisão.

2.3.2 Recebimento de materiais

Segundo Bowersox e Closs (2001, p. 349): “Mercadorias e materiais chegam normalmente ao depósito em quantidades maiores que as expedidas”.

Os almoxarifados sempre precisam receber peças de reposição para poder atender a demanda de material que a empresa requer. Contudo, é algo muito comum acontecer problemas com as mercadorias que chegam, pois elas podem vir erradas, conter defeitos, fora das especificações ou com quantidades alteradas, e para evitar esses inconvenientes, se faz necessário realizar algumas verificações.

Martins e Laugení (2005, p. 264) consideram: “O recebimento tem início quando o material chega nas dependências da empresa. O recebimento, em geral, é realizado pelo órgão de armazenamento”.

O processo de recebimento dá início quando a mercadoria chega, entretanto, outras etapas são importantes, para prevenir falhas.

Martins e Laugeni (2005, p. 264) enfatizam:

No ato do recebimento dos materiais, o órgão deverá verificar o pedido de compra que originou a entrega e conferir quantidade, preços unitários e totais e outros elementos contábeis e fiscais da nota fiscal que acompanha o material

O recebedor deverá sempre avaliar todas as especificações do material recebido, checar se tudo bate com a nota fiscal, avaliar as quantidades, e fazer um exame visual a respeito da integridade e qualidade do produto, caso haja divergências, deverá encaminhar o produto para uma área de itens reprovados e tomar as devidas providências com o setor responsável pelo produto que apresentou não conformidade.

É comum no processo de recebimento avaliar os materiais e separar o que está adequado do que não está, o que veio em excesso, entre outras coisas.

Para isso Martins e Laugeni (2005, p. 264) recomendam:

É conveniente que exista uma área na qual os materiais recebidos sejam colocados, inspecionados e identificados com tarjas nas cores verdes (aprovados), amarela (em processo de inspeção) e vermelha (reprovados na inspeção).

Esta é uma forma prática de não misturar os produtos e identificar posteriormente com um simples passar de vista. Também auxilia as atividades de estocagem do material bom e devolução dos reprovados, já que se encontram separados em áreas diferentes.

No relato de Viana (2002, p. 281): “A atividade de recebimento intermédia as tarefas de compras e pagamentos ao fornecedor, sendo de sua responsabilidade a conferência dos materiais destinados à empresa”.

No que diz respeito as atividades dentro da empresa se interligarem, o recebimento de materiais certamente dá um apoio a outros setores, garantindo que recursos não sejam perdidos por erros de quantidades ou danos a mercadorias, impedindo que mercadorias apresentando não conformidades sejam pagas.

2.3.3 Movimentação de materiais

No relato de Bertaglia (2003, p. 175): “Corresponde à movimentação do produto recebido até o local final da armazenagem, onde será posicionado ou acomodado”.

A movimentação de materiais é um fator presente em qualquer instituição que possua um estoque físico, independente do seu tamanho. Esse procedimento, por mais simples que pareça, demanda mão-de-obra e tempo, ocasionando custos e, portanto, é algo que deve ser bem planejado a fim de evitar gastos desnecessários.

Conforme Bowersox e Closs (2001), na movimentação de materiais, o que mais consome recursos é a mão-de-obra, tornando-se um ponto oneroso na logística.

Dentre todas as atividades desempenhadas em um depósito, o deslocamento de materiais é o que consome mais mão-de-obra, causando um desempenho irregular e gerando um dos custos de pessoal mais alto na logística. Quando se vê a movimentação de recursos com um enfoque logístico, a maior preocupação se encontra no fluxo de materiais, portanto, as soluções que poderão auxiliar na melhora da performance está nos recentes avanços tecnológicos de movimentação.

Bowersox e Closs afirmam (2001, p. 349): “As três atividades principais do manuseio são o recebimento, o manuseio interno e a expedição”.

As três atividades de manuseio são de iguais importância, cada uma delas, individualmente, é capaz de paralisar um estoque, ou seja, há uma relação de interdependência entre os três processos. Para um bom funcionamento, se faz necessário uma harmonia entre todas as etapas.

Para Bowersox e Closs (2001, p. 349):

A primeira atividade de movimentação de materiais é a descarga de veículos. (...) Geralmente a descarga de veículos é feita por uma ou duas pessoas. Os produtos são empilhados individualmente em paletes ou em *slip sheet* (...), cargas em contêineres ou unitizadas reduzem substancialmente esse tempo de descarga.

O recebimento se inicia com a descarga do material. Via de regra, esta é uma operação manual que demanda tempo; entretanto, o auxílio da paletização e unitização, além da empilhadeira, torna o processo de descarga mais rápido – isso se traduz em ganho de tempo e custo.

Para Bowersox e Closs (2001, p. 349):

O manuseio interno inclui toda e qualquer movimentação dos produtos dentro do armazém. Após o recebimento dos materiais, é necessário sua transferência interna para colocá-los em locais de armazenagem ou para separação de pedidos. (...) Existem dois tipos de manuseio dentro do depósito: transferência e separação.

No processo de manuseio interno há duas atividades importantes a serem realizadas, uma delas é o manuseio da mercadoria até o seu local de armazenagem, que pode ser feito manualmente ou por empilhadeiras no caso de carga unitizadas. A outra situação é a separação, que consiste em levar os produtos para uma determinada área, separando e agrupando materiais, peças e produtos de acordo com os pedidos de clientes. A separação objetiva diminuir as distâncias que o produto percorre em um galpão.

No relato de Bowersox e Closs (2001, p. 350):

A expedição consiste basicamente na verificação e no carregamento das mercadorias nos veículos. (...) A expedição é executada manualmente na maioria dos sistemas. (...) As conferências do conteúdo são feitas quando as mercadorias trocam de dono (...). A conferência consiste geralmente em contagem das caixas, mas, em alguns casos, também são necessárias contagens de peças e verificação das marcas, tamanhos, etc.

Expedir é separar material, verificar e carregá-lo. Usualmente, os processos de expedição são manuais, mas podem ganhar velocidade ao se fazer uso de cargas unitizadas e empilhadeiras. Já na transferência, é de vital importância fazer a checagem dos itens para garantir que o cliente receba aquilo que foi solicitado, e, no caso de mercadorias erradas, ao detectá-las, é efetuada a devolução.

Conforme Dias (1993), para que um sistema de movimentações de materiais seja eficiente, ele deve atender certos aspectos, no que diz respeito a: Redução de custos, aumento da capacidade produtiva, melhores condições de trabalho e melhor distribuição.

a) Redução de Custos: Dias (1993) considera, quando se otimiza o espaço utilizado, aumenta a produtividade e reduz custos na quantidade de material armazenado é possível obter reduções monetárias com mão-de-obra, matérias e despesas gerais.

Para se conseguir reduzir custos com mão-de-obra, faz-se utilização de maquinários de transportes, munidos de cargas paletizadas, facilitando e agilizando os processos; isso ajuda a reduzir custos de transportes e diminuir perdas por acidentes, já que é um sistema mais seguro, o que acarreta em possibilidades de mover pessoas para exercer funções mais nobres e causa uma redução nos custos gerais, como limpeza, ausência por acidente, entre outras.

b) Aumento da capacidade produtiva: para Dias (1993), com a organização e modernização dos processos de movimentação em estoques, é possível aumentar a capacidade produtiva, conseguir armazenar mais e melhorar a distribuição de materiais, tornando mais organizado.

Feito a modernização e organização de um armazém, conta-se com maquinários de transporte, o que torna tudo mais rápido, possibilitando atender as necessidades da produção em tempo menor. Também aumenta-se a capacidade de armazenagem e consegue-se organizar melhor, devido a utilização de pallets que deixam os produtos mais organizados, pois estão todos formando uma carga unitizada e ganha-se espaço devido sua capacidade de ser empilhado.

c) Melhores condições de trabalho: no relato de Dias (1993), ao promover melhorias no sistema de movimentação, implica em condições de trabalho mais favoráveis aos funcionários, como: mais conforto, menos cansaço e diminuição da probabilidade de se acidentar.

Ao se modernizar o sistema de transporte para movimentação de mercadorias, percebe-se que máquinas começam a substituir pessoas em trabalhos perigosos e cansativos, muitas vezes repetitivos, com capacidade de promover doenças devido a esforço repetitivo. Quando feito a substituição, o funcionário não mais terá a necessidade de levantar grandes cargas, diminuindo

assim as chances de se acidentar, terá um trabalho que envolve menos esforço físico, evitando esgotamento e será possível atuar em outra área onde terá condições de trabalhos mais confortáveis.

d) Melhor distribuição: segundo Dias (1993), a distribuição é uma atividade que inicia na preparação do produto e acaba no usuário. Com o advento da inovação, o processo de distribuição cresceu consideravelmente, sendo possível circular dentro dos estoques mais rapidamente, possibilitou almoxarifados espalhados em locais estratégicos e clientes mais satisfeitos devido a maior velocidade de atendimento e maior disponibilidade de produtos.

Com maquinários de transportes, corredores largos e modernas práticas de endereçamento e localização de mercadoria, a movimentação dentro de um estoque ficou bem mais rápida, diminuiu os tempos de carga, descarga e guarda, o que provoca uma redução no tempo de circulação.

Devido a cargas paletizadas e unitização, os custos de manter um almoxarifado foram reduzidos drasticamente, o que possibilitou ter várias unidades localizadas estrategicamente aos seus centros consumidos, possibilitando um atendimento mais rápido.

Como consequência das melhorias, os clientes ganharam com atendimento mais veloz e uma disponibilidade de mercadoria maior, agora pode-se ter um item mais rápido e raramente irá faltar.

No relato de Dias (1993), há na movimentação de materiais, algumas leis que devem ser seguidas para obter-se o melhor resultado possível, são elas: obediência ao fluxo das operações, mínima distância, mínima manipulação, segurança e satisfação, padronização, flexibilidade, máxima utilização do equipamento, máxima utilização da gravidade, máxima utilização do espaço disponível, método alternativo e menor custo total.

Para ser conseguir um sistema eficiente de movimentação, o trajeto dos materiais de um ponto a outro deve obedecer seqüências, buscando ser linear. As distancias, quanto mais curtas forem, mais rápido chegará ao destino, e quando for mover, buscar utilizar máquinas, pois fazem isso com mais eficiência e a menor custo, também é mais seguro.

Os equipamentos utilizados para transportar os itens estocados devem ser padrão, pois possibilitam manutenção mais baixa e mais rápida. É importante

que o maquinário de transporte seja flexível, ser capaz de efetuar diversas operações. A gravidade é uma boa amiga e não custa nada, sempre que possível, deve-se fazer uso dela. Ao se usar o espaço com racionalidade, se reduz os custos de armazenagem, pois mais produto coube em menos espaço. É sempre importante ter um plano B de mover matérias, caso o utilizado entre pane.

Todos os pontos acima citados por Dias (1993) para se realizar um sistema de movimentação otimizado, tem como resultante mais importante a redução dos custos totais, possibilitando retornos de investimentos mais rápidos e menor desembolso durante o tempo.

Conforme Martins e Laugen (2005, p. 266): “Os equipamentos utilizados devem ser simples, flexíveis e de baixo custo. Deve-se preferir os carrinhos manuais às empilhadeiras, e as empilhadeiras às pontes rolantes”.

Para cada tipo de aplicação, tem seu material de movimentação apropriado, procura-se que seja um equipamento flexível, tendo capacidade de atender a diversos processos diferentes, e também apresentando sempre o menor custo para atender a necessidade presente. Um carrinho de puxar tem custo menor que uma empilhadeira que por sua vez tem custo menor que uma esteira. Não adianta usar uma carreta para transportar uma formiga, isso é desperdício de recursos.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Compreendeu uma pesquisa descritiva na forma de Estudo de Caso, objetivando analisar os dados presentes na empresa, no que se refere à Administração de Materiais, contendo enfoque logístico, procurando entender à atual conjuntura da instituição. Posteriormente, foram analisados com a finalidade de elaborar propostas que pudessem contribuir para o desenvolvimento do setor de Logística e se possível torná-lo melhor.

Para Andrade (1998, p.104) na pesquisa descritiva “os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles”.

De acordo com Sâmara e Barros (1997, p. 25), os estudos descritivos “procuram descrever situações de mercado a partir de dados primários, obtidos originalmente por meio de entrevistas pessoais ou discussões em grupo, relacionando e confirmando as hipóteses levantadas na definição do problema de pesquisa.”

Na concepção da pesquisa descritiva, a sua formação consiste na observação dos fatos, registrá-los para posteriormente entendê-los melhor e poder fazer uma análise apurada e elaborar respostas a problemas.

Portanto, percebe-se que a pesquisa descritiva adquire características de um universo, há uma exposição do fato, baseados em dados coletados, porém não explicita como e o porque dos fatos ocorrerem.

Na concepção de Cervo e Bervian (1996, p. 49):

a pesquisa descritiva observa, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características.

O autor citado acima relaciona a pesquisa descritiva como uma ferramenta de coletar dados, onde o pesquisador não interfere nos fenômenos. Procura-se entender como os fatos ocorrem e sua relação com outros fatores.

Segundo Roesch (2005) e Gil (2002), o Estudo de Caso é uma estratégia que permite examinar profundamente um fenômeno dentro de seu contexto, sendo abordado em diversos ângulos.

Yin apud Roesch (1981, p.155) afirma que “o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto.”

O Estudo de Caso caracteriza-se por descrever um evento ou fato, buscando compreender os motivos de seu acontecimento e sua contextualização com o ambiente onde se encontra situada.

De acordo com Santos (2001, p. 28):

O estudo de caso é a seleção de um objeto de pesquisa restrito, com o objetivo de aprofundar-lhe os aspectos característicos, cujo objetivo pode ser qualquer fato/fenômeno individual, ou um de seus aspectos.

No estudo, faz-se necessário efetuar uma seleção do objeto a ser analisado, com finalidade de aprofundar-se sobre o assunto, buscando informações em diferentes tipos de fontes, dependendo do tipo da pesquisa realizada.

3.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O estudo apresentou como área afim o setor de Materiais, visto que o problema proposto consistiu em efetuar estudos centrados na gestão de estoques, abordando o seu fluxo, ou seja, do recebimento a movimentação, passando pelo planejamento das necessidades diante da reposição dos itens.

Logo, este trabalho envolveu diretamente os funcionários do estoque, a nível operacional, pois são eles quem atuam diariamente com as movimentações dos materiais necessários a execução dos serviços. Também envolveu pessoas de cargos gerenciais e outros setores vinculados com as atividades de estoque.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para realização da coleta de dados foram consideradas as técnicas de observação direta e participante, entrevistas informais e análise documental (dados primários e secundários).

De acordo com Vergara (2000, p. 54): “Em se tratando de pesquisa de campo, por exemplo, esses meios podem ser a observação”.

A observação é um mecanismo simples e eficiente para coletar dados: é necessário estar presente no local onde o processo ou a atividade pesquisada acontece. Trata-se de um método rápido e com capacidade alta de colher bastante informação.

Segundo Oliveira (1998), há diversas formas de coleta de dados, que variam de acordo com as circunstâncias da pesquisa, dentre elas, uma técnica simples e bastante útil é a observação, que consiste em estar no local onde o fenômeno acontece e prestar atenção aos seus acontecimentos detalhadamente.

O observador é uma excelente fonte de informação, muitas vezes a fonte está em um indivíduo que trabalha na atividade que será pesquisada, pois diariamente ele faz diversas observações dos acontecimentos para que a função seja executada, sendo assim, uma excelente alternativa de coleta de informações.

Conforme Vergara (2000, p. 54): “A observação pode ser simples, ou participante”.

A observação pode ter um caráter participativo ou não; na observação simples, o observador mantém uma distância, efetua apenas uma verificação visual. Já na participativa, o observante interage com o meio onde ocorre o fato analisado.

Vergara (2000) considera a entrevista como uma forma de coletar dados onde um indivíduo faz perguntas oralmente para outro e obtém a resposta.

A entrevista pode tomar duas vertentes: ela pode ser anteriormente planejada (focada em pautas), o que a torna mais direcionada ao assunto em questão, ou aberta, que decorre quase como uma conversa sem parâmetros, mas tem grandes finalidades em obter preciosas informações. Deve-se tomar cuidado com as entrevistas abertas, pois em alguns casos o foco é perdido e causa perda

de tempo. Para o estudo em questão, o tipo de entrevista utilizado foi sempre a informal, partindo de conversas sem prévio planejamento, porém dentro da temática analisada.

Para Gil (1991, p. 129): “Diversas técnicas são adotadas para a coleta de dados na pesquisa (...). A mais usual é a entrevista aplicada coletiva ou individualmente”.

A entrevista pode ocorrer em grupos ou individualmente: a individual é mais fácil de administrar, por se tratar de uma pessoa só falando, quando há grupos grandes as informações são jorradas e podem acabar acarretando em confusão de idéias.

No relato de Vergara (2000), a análise documental ocorre ao ser consultar documentos presentes na empresa, seja ele de qualquer natureza, como: registros, anais, regulamentos, memorandos, balancetes, entre outros.

A análise por documentos é uma forma de se obter dados precisos da empresa, principalmente no que se refere a dados passados.

3.4 TRATAMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Realizada a coleta de dados, de acordo com os procedimentos expostos no tópico anterior, antes de serem analisados, os dados foram filtrados e tabulados, com finalidade de auxiliar o entendimento e conseguir fazer uma interpretação.

Vergara (2000, p. 59) considera: “Tratamento dos dados refere-se àquela na qual se explica para o leitor como se pretende tratar os dados (...)”.

Como há dados relacionados à evolução de consumo, históricos de materiais, entre outros, os dados coletados foram organizados e dispostos em softwares que auxiliam a visualização e análise do documento, como Microsoft Excel. Com os dados tabulados, a atividade de analisar dados como demanda, ou melhores sistemas a serem utilizados, ficou mais simples.

5 RESULTADOS DO TRABALHO

Nesta etapa, dois pontos serão abordados: o primeiro será destinado ao conhecimento de como a empresa se encontra no presente momento, demonstrando toda sua estrutura, processos e pessoal alocado para exercer as funções. No segundo instante, deverá ser feita uma avaliação da situação vigente, a partir da qual se terá a elaboração de uma proposta técnica, abordando melhorias para a questão estudada, de forma que se consigam melhores resultados, mais informação e otimização do estoque.

4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

A empresa possui duas unidades distintas de estoque, uma situada na unidade produtora e a outra situada na filial de comercialização. Essas unidades não constam de nenhum sistema de informação: todo o processo é manual, através do preenchimento de formulários.

O processo inicia no momento que a mercadoria chega no estabelecimento: a mesma é encaminhada para o estoque, no setor de conferência, para que sejam buscadas irregularidades, como quantidades erradas, mercadorias danificadas, referências erradas, entre outros possíveis erros. Havendo erros, no mesmo instante o setor de compras deverá ser comunicado para que sejam providenciadas as devidas correções.

Para conferência do material, o produto é posto no chão e conferido de acordo com a nota. Após feita a verificação dos produtos, é função do almoxarife acondicionar os materiais em seus devidos lugares, seja prateleiras, pallet ou outra forma de acondicionamento. O local de acondicionamento não possui identificação, sendo acondicionado no local onde estava anteriormente.

Quando há necessidade de materiais, peças e acessórios do estoque, estes são solicitados a partir do formulário de requisição de materiais, demonstrado na figura 5, ao almoxarife.

[illegible]

Figura 5: Formulário de requisição de materiais

No instante em que a solicitação é entregue ao almoxarife, o mesmo deve fazer a conferência na ficha de prateleira, conforme figura 6, para saber se há o que foi solicitado em estoque. Assim, são conferidas as assinaturas de solicitante, efetuando uma confirmação com o chefe do setor que solicitou determinado produto; estando tudo confirmado, o almoxarife assina a requisição, arquiva e entrega o produto ao solicitante.

[illegible]

Figura 6: Ficha de prateleira

Durante o exercício, a cada semestre, o almoxarife, faz o inventário do estoque para verificar o material existente, conferindo com o saldo contábil. O inventário deve conter no mínimo: código (produto), descrição, unidade, saldo atual, custo médio e valor total.

4.1.1 Apresentação da estrutura de Materiais

A estrutura de armazenagem de materiais da Salina Soledade é composta por 2 estoques, localizados em locais diferentes: um na unidade produtora e outro na unidade comercial. Em sua administração há dois almoxarifados, responsáveis pela movimentação no estoque da unidade de produção de macaúba. O estoque da unidade de comercialização, devido ao seu tamanho reduzido, não tem controle, sendo acessado somente pela diretoria.

Os almoxarifes tem a responsabilidade de manter o estoque organizado, controlando as entradas e as saídas dos materiais, avaliar os níveis dos produtos no estoque e efetuar solicitações do produtos de acordo com as necessidades, assim como também atender as requisições de materiais que são realizadas de cada setor.

4.1.2 Suprimento físico

a) Pedidos: a solicitação de pedidos ocorre quando o almoxarife visualiza a ficha de prateleira e por experiência decide que está na hora de fazer novo pedido, pois pela contagem de material está próximo de entrar ou já entrou em ruptura.

O processo se inicia quando uma solicitação de material chega ao estoque, o responsável localiza a ficha de prateleira do determinado produto e então obtém a informação de quanto há no estoque, faz uma verificação se a quantidade alocada no estabelecimento é capaz de atender o que foi solicitado. Caso não seja suficiente, se entrega o que há no estoque e solicita imediatamente à filial em Natal via ligação telefônica, ao setor de compras, já no caso de o almoxarife entender que após realizar o atendimento da requisição de material ficou pouco produto em estoque, também é realizado um pedido de compra. O pedido é inicialmente informado por telefone e em seguida enviado para natal em um documento digitalizado, que é encaminhado para a direção do setor que o determinado produto diz respeito. Havendo uma aprovação da solicitação pela diretoria, o pedido é encaminhado para o setor de compras para que seja tomado as medidas cabíveis.

Na Salina Soledade quase todas as categorias de produtos obedecem ao procedimento descrito acima, exceto os insumos, que se compõem de sacaria, ferrocianeto e iodo; os óleos lubrificantes, que são usados nos motores de todos os tipos, sejam elétricos, à combustão ou pneumático e óleo combustível, este ultimo utilizado para abastecer todo o maquinário. Esses itens são os mais representativos financeiramente e os que possuem maior volume de movimentação, como visto na curva ABC, portanto, o acompanhamento das entradas e saídas são realizados com mais frequências e os seus saldos em estoques são enviados da matriz em Macau para e filial em Natal diariamente em arquivos de texto ou digitalizados de fichas de prateleiras.

Conforme exibido no gráfico, fica evidente que os produtos mais representativos (Classe A), são as sacarias de 50 e 25 Kg e o óleo combustível, esses 3 itens representam 90,77% do valor em reais do grupo das mercadorias que foram consumidas nos 7 meses avaliados, sendo seguidos por óleo SAE 30,

10 e iodo com classe B representando 6,82% e o restante na classe C, composta por óleo SAE 10, 90, 140, 320, 50 e ferrocianeto, com representatividade de 2,41%.

Classe	Nº	Produto	Unidade	Preço	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	Total Un	R\$
A	1	Sacaria 50 Kg	Un.	R\$ 0,43	38.020	31.020	35.600	26.823	35.477	58.924	39.105	264.969,00	R\$ 113.936,67
A	2	Óleo Combustível	Lt.	R\$ 2,18	7.628,80	4.561,90	8.555,80	4.464,90	4.713,60	5.072,20	5.316,00	40.313,20	R\$ 87.882,78
A	3	Sacaria 25 Kg	Un.	R\$ 0,28	20.756	17.515	8.645	32.069	21.211	17.258	25.490	142.944,00	R\$ 40.024,32
B	4	Óleo Lub Sae - 30	Lt.	R\$ 9,00	114,00	61,00	179,00	56,00	115,00	164,00	77,00	766,00	R\$ 6.894,00
B	5	Iodo	Kg.	R\$ 51,25	10,00	10,00	12,00	13,00	20,00	22,00	28,00	115,00	R\$ 5.893,75
B	6	Óleo Lub Sae - 40	Lt.	R\$ 9,00	73,50	163,00	63,00	35,00	50,00	150,00	64,00	598,50	R\$ 5.386,50
C	7	Óleo Lub Sae - 10w	Lt.	R\$ 9,00	28,00	8,00	49,00	65,00	52,00	81,00	35,00	318,00	R\$ 2.862,00
C	8	Ferrocianeto	Kg.	R\$ 5,50	38,00	26,00	24,00	36,00	31,00	40,00	42,00	237,00	R\$ 1.303,50
C	9	Óleo Lub Sae - 90	Lt.	R\$ 11,00	12,00	20,00	6,00	27,00	4,00	7,00	0,00	76,00	R\$ 836,00
C	10	Óleo Lub Sae - 140	Lt.	R\$ 11,00	10,00	13,00	14,00	17,00	2,00	13,00	0,00	69,00	R\$ 759,00
C	11	Óleo Lub Sae - 320	Lt.	R\$ 14,00	13,00	11,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,00	R\$ 476,00
C	12	Óleo Lub Sae - 50	Lt.	R\$ 9,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	R\$ 180,00

Tabela 1: dados para composição do gráfico da curva ABC, do grupo de produtos sacaria, insumo, óleos combustível e lubrificante

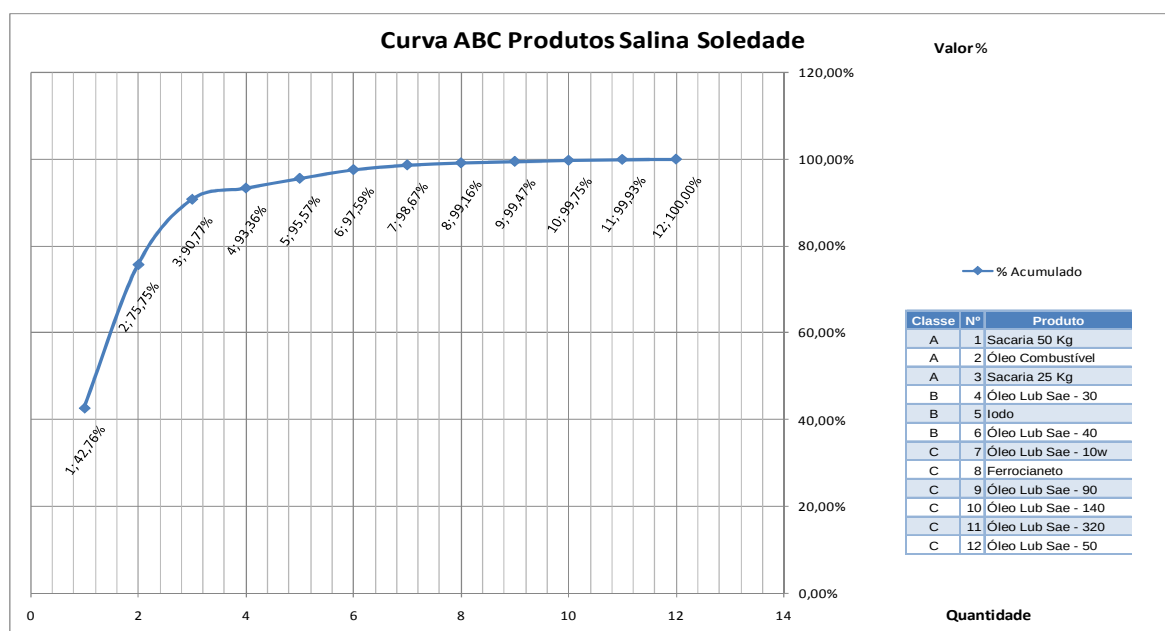


Gráfico 1: Curva ABC dos grupos de produtos selecionados para análise

A tabela de saída de material está composta pelos itens de maior relevância financeira, é importante notar que os itens sacaria e óleo combustível apresentam um grande volume de consumo, já os óleos lubrificantes e o iodo possuem valores mais significativos, e são utilizados proporcionalmente a venda de sal, logo, esses itens por apresentarem um valor financeiro bastante representativo são monitorados com mais intensidade.

Produto	Unidade	Preço	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09
Sacaria 50 Kg	Un.	R\$ 0,43	38.020	31.020	35.600	26.823	35.477	58.924	39.105
Óleo Combustível	Lt.	R\$ 2,18	7.628,80	4.561,90	8.555,80	4.464,90	4.713,60	5.072,20	5.316,00
Sacaria 25 Kg	Un.	R\$ 0,28	20.756	17.515	8.645	32.069	21.211	17.258	25.490
Óleo Lub Sae - 30	Lt.	R\$ 9,00	114,00	61,00	179,00	56,00	115,00	164,00	77,00
Iodo	Kg.	R\$ 51,25	10,00	10,00	12,00	13,00	20,00	22,00	28,00
Óleo Lub Sae - 40	Lt.	R\$ 9,00	73,50	163,00	63,00	35,00	50,00	150,00	64,00
Óleo Lub Sae - 10w	Lt.	R\$ 9,00	28,00	8,00	49,00	65,00	52,00	81,00	35,00
Ferrocianeto	Kg.	R\$ 5,50	38,00	26,00	24,00	36,00	31,00	40,00	42,00
Óleo Lub Sae - 90	Lt.	R\$ 11,00	12,00	20,00	6,00	27,00	4,00	7,00	0,00
Óleo Lub Sae - 140	Lt.	R\$ 11,00	10,00	13,00	14,00	17,00	2,00	13,00	0,00
Óleo Lub Sae - 320	Lt.	R\$ 14,00	13,00	11,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óleo Lub Sae - 50	Lt.	R\$ 9,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 2: Saída mensal de produtos no estoque

É percebido também que em dezembro de 2008 e em fevereiro de 2009 alguns consumos sofrem alterações que geram discrepância significativa quando comparado aos outros meses de consumo. Isso se dá porque durante esses meses há a colheita do sal, gerando um maior movimento de pessoal e máquinas, causando um maior consumo de combustível e óleos lubrificantes.

Produto	Unidade	Preço	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09
Óleo Combustível	Lt.	R\$ 2,18	0,00	11.250,00	0,00	11.250,00	0,00	11.250,00	0,00
Óleo Lub Sae - 10w	Lt.	R\$ 9,00	0,00	0,00	60,00	0,00	100,00	80,00	160,00
Óleo Lub Sae - 30	Lt.	R\$ 9,00	0,00	200,00	120,00	0,00	100,00	180,00	160,00
Óleo Lub Sae - 40	Lt.	R\$ 9,00	0,00	200,00	200,00	0,00	0,00	120,00	60,00
Óleo Lub Sae - 50	Lt.	R\$ 9,00	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	20,00
Óleo Lub Sae - 90	Lt.	R\$ 11,00	0,00	40,00	20,00	0,00	0,00	40,00	20,00
Óleo Lub Sae - 140	Lt.	R\$ 11,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00	20,00
Óleo Lub Sae - 320	Lt.	R\$ 14,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00
Ferrocianeto	Kg.	R\$ 5,50	56,00	0,00	28,00	28,00	27,00	55,00	56,00
Iodo	Kg.	R\$ 55,05	0,00	0,00	25,00	0,00	25,00	25,00	25,00
Sacaria 25 Kg	Un.	R\$ 0,28	25.500	0	0	0	0	0	62.000
Sacaria 50 Kg	Un.	R\$ 0,43	30.500	0	51.500	145.500	91.500	63.500	0

Tabela 3: Entrada mensal de produtos no estoque

A tabela de entrada demonstra o aporte de mercadorias no estoque após serem comprados e enviados para checagem e entrada.

b) Recebimento: ocorre no momento em que a mercadoria chega no estoque, então o almoxarife começa a fazer a conferencia do produto com o que há discriminado na nota fiscal, caso a quantidade da mercadoria física não coincida com o especificado na nota, é enviado uma nota informativa ao setor de compras e a mercadoria fica parada aguardando retorno de informação da diretoria para saber se deve ser aceita ou devolvida, mas, caso tudo esteja nas quantidades corretas, o responsável por uso da mercadoria de cada setor é solicitado para comparecer ao estoque e fazer uma avaliação da mercadoria para

determinar seu estado, então, no momento em que o produto recebe aprovação de quantidades corretas e bom estado de conservação, é dada entrada da quantidade recebida na ficha de prateleira, anotando a data e a mercadoria é alocada no espaço a que está destinada.

c) Armazenagem: Após a mercadoria ser conferida ela é deslocada para seu local de armazenagem, que pode ser uma prateleira, um porta pallet, uma gaveta, grampos para fixação na parede em caso de tubulação e correias. Todo o processo de movimentação de mercadoria para seu armazenamento é realizado de forma manual, até mesmo os fardos de sacaria que possuem maior peso.

As mercadorias alocadas no estoque da Soledade não possuem local específico, com um sistema que seja capaz de informar a gaveta, qual corredor deve-se ir, ou a prateleira da estante que se encontra. Desde o início da existência do estoque na empresa, as mercadorias foram acomodadas onde o almoxarife achou mais cômodo, e então cada mercadoria foi adquirindo seu lugar no estoque, que por anos permanece o mesmo.

Quanto ao armazenamento de gases inflamáveis, sempre houve uma área externa cercada de grades, destinado ao seu guardo, pois por medidas de segurança, substâncias gasosas inflamáveis como acetileno, butano e oxigênio (comburente) devem ser alocadas em áreas externas e arejadas, longe de aglomerados de seres humanos.

d) Despacho: o processo é iniciado no momento em que algum funcionário entrega ao almoxarife uma requisição de material. O encarregado pelo estoque coloca sua assinatura na requisição, faz uma conferência com o chefe do setor que a requisição se destina, e se tudo estiver correto, o almoxarife se desloca até o local de guarda do produto e remove a quantidade solicitada, caso tenha o suficiente, faz a anotação na ficha de prateleira, entrega a mercadoria ao solicitante e arquiva os documentos de requisição e ficha de prateleira, no momento em que se verifica que o produto está em falta, dá-se início o processo de pedido ao setor de compras.

4.2 PROPOSTA TÉCNICA

a) Pedidos: o processo de pedidos necessita de melhorias no sentido de ter algum sistema que auxilie melhor o gestor do estoque a localizar o produto solicitado e uma forma mais eficiente de conferir as quantidades armazenadas presentes. Para isso é recomendado que se organize a estrutura física do estoque, organizando os produtos por grupos, e colocando identificações que auxiliem sua localização, como numerações nos móveis onde os produtos se encontram, e identificações da localização onde o móvel está localizado, definindo os corredores. Como pode-se verificar na figura 7, há uma sugestão para a reestruturação do layout do estoque. Na reestruturação, há de proposta a utilização de prateleiras com distância hábil para movimentação, sendo esta de 65 cm, estrutura cantilever, para armazenagem de tubulações, espaço para averiguação de mercadorias e uma entrada ampla, medindo 1,20m.

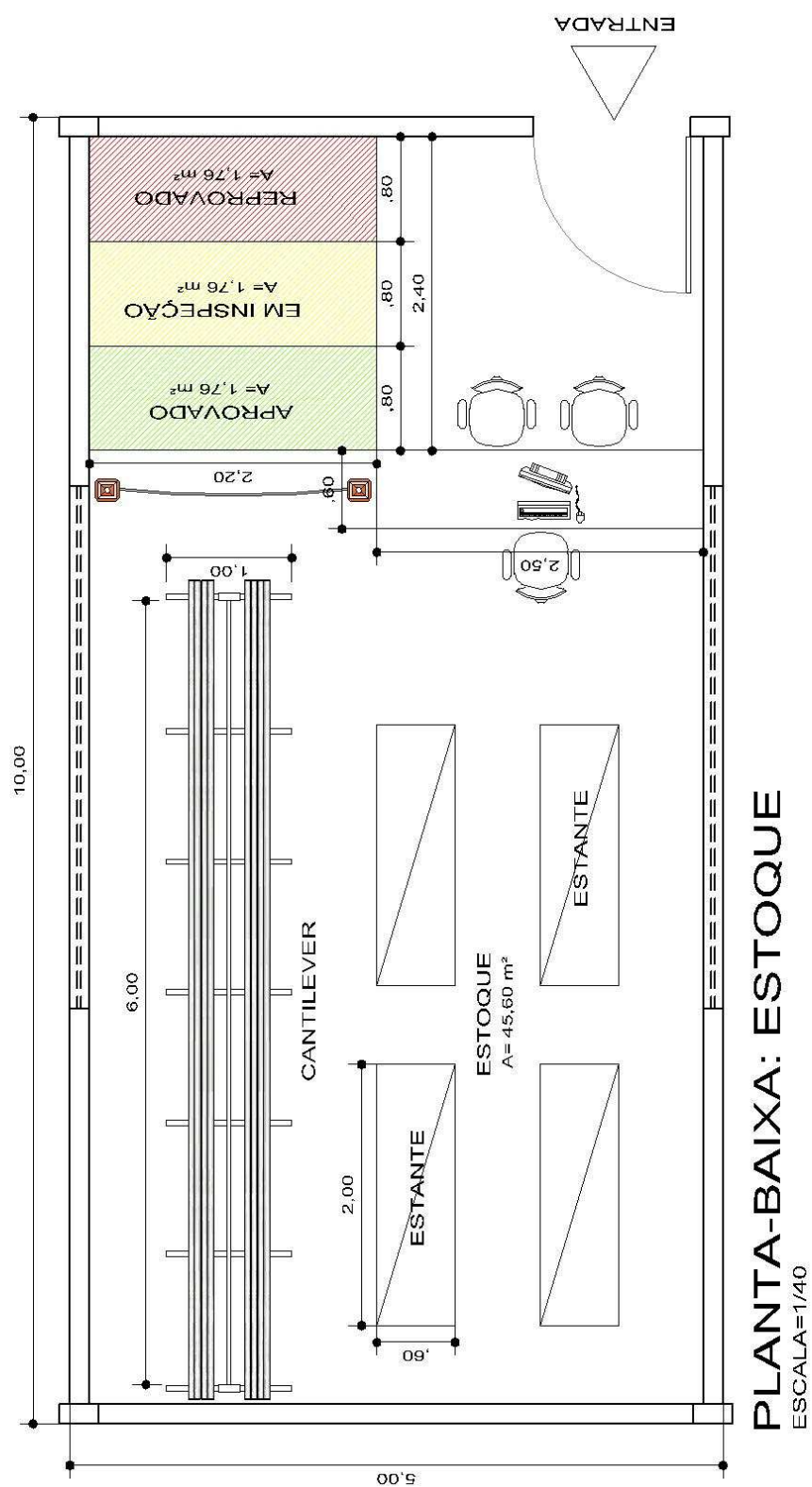


Figura 7: Sugestão de planta baixa para reformulação do layout do estoque

Quanto ao tratamento da ruptura é necessário definir um modelo de gestão capaz de prover um dimensionamento dos níveis de materiais. Para tanto, com base nos dados levantados recomenda-se o método dos mínimos quadrados, cuja simulação encontra-se no apêndice 1. Onde fica evidente que produtos como sacaria podem ter uma compra mais programada mensalmente, pois as quantidades permitem compras com frequências maiores, porém, produtos como óleos lubrificantes devem permanecer com período de compra bimestral, devido a previsão dos mínimos quadrados ter apresentados valores mensais menores que 20 litros, no entanto óleos lubrificantes são vendidos em galões de 20 Lt. Inviabilizando compras mensais, pois iria gerar um excesso, quanto ao óleo combustível se aplica o mesmo tempo de ressuprimento dos lubrificantes, já que só é permitido comprar em quantidades de 5 mil litros. Além do mais, também propõe-se o uso da Curva Dente de Serra para que possa ser estimado o ponto de ressuprimento e o estoque mínimo.

O método dos mínimos quadrados se baseia na equação de uma reta e projeta com maior precisão a tendência de consumo, valorizando os períodos mais recentes. A Curva Dente de Serra permite a determinação do ponto de pedido a partir da quantidade necessária para atender a demanda durante o tempo de ressuprimento, enquanto o estoque mínimo foi estimado a partir dos dias de atraso identificados por fornecedor.

b) Recebimento: essa necessita de uma forma mais eficaz e organizada de proceder, como a criação de áreas onde possa verificar o produto, exposto no projeto da figura 7, para produto em processo de inspeção, produto reprovado e aprovados, respectivamente nas cores amarela, vermelho e verde.

c) Armazenagem: nesse processo há dois pontos que o tornam uma tarefa desnecessariamente trabalhosa. O primeiro ponto, já tratado é a falta de organização física do estoque, que dificulta a localização do local de guarda, devido à falta da existência de etiquetas que auxiliem a localização, causando uma perda de tempo para localizar o local de armazenamento, o outro fator é a inadequação do layout do estoque para movimentação de empilhadeiras, necessárias para movimentação das sacarias, que são armazenadas em pallets que compartilham fardos de 500 unidades, isso gera uma necessidade de mão-de-obra desnecessária de alguns operários, já que poderia ser transportada por

empilhadeiras, a recomendação é que se reestruture o layout do estoque, permitindo que empilhadeiras possam adentrar seu interior e se locomover internamente, dessa forma haveria benefício da velocidade com que a operação se realizaria, como também otimização do espaço, pois com o auxílio da máquina é capaz de empilhar em uma altura maior.

d) Despacho: essa etapa também sofre com a questão do deslocamento de materiais, a dificuldade da localização da mercadoria e da facilidade de checar o saldo rapidamente, logo as medidas são as expostas anteriormente, de organizar com etiquetas os locais de guardas, aprimorar o layout para movimentação de empilhadeiras, e um sistema de informação que seja capaz de fornecer as informações rapidamente.

6 CONCLUSÃO

A consumação deste trabalho demonstra a importância que o mesmo apresenta para a empresa, pois através da pesquisa foram identificados pontos falhos na Administração de Materiais.

O setor salineiro é bastante restrito, e possuem poucos concorrentes comparados a outros segmentos, porém é extremamente competitivo. O bom gerenciamento de materiais certamente é um ponto chave para o sucesso no setor, já que o número de peças de manutenção a ser manipulado é alto e os insumos que compõem o produto final são em grandes quantidades e apresentam elevado valor financeiro. A Administração de Materiais está ligada diretamente com os custos e a disponibilidade de material para produção e funcionamento geral da estrutura da organização.

Diante de observações e entrevistas abertas, foram percebidas falhas operacionais no estoque, que tornam a empresa lenta e onerosa, causando desperdícios de mão-de-obra. Com as mudanças recomendadas a empresa, certamente haverá melhorias em seu fluxo de materiais e custos da empresa. A empresa terá facilidades em concluir as mudanças, pois medidas simples de organização e sistemas de previsão de demanda são os principais pontos para melhorar a gestão, seguido por uma reestruturação do layout, auxiliando dessa forma na movimentação e transporte de cargas pesadas. O único ponto que haverá alguma resistência será quanto aos funcionários aceitarem a mudança na forma de funcionamento e gerenciamento do estoque, já que estão no cargo a muitos anos e acostumados aos controles simplórios, e pouco se preocupam com otimização, segurança de produtos e realizam um controle simplório dos produtos movimentados.

Portanto, diante da atual conjuntura, cabe aos gestores da empresa, propor e incentivar seus funcionários a se reciclar, através de treinamentos e também proporcionar uma estrutura de armazenagem apropriada para o gerenciamento adequado.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

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

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

BOWERSOX, Donald J. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

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

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

Moreira, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2ed. São Paulo: Cengage Learnin, 2009

_____, Petrônio Garcia. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

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

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia Científica**: a Construção do Conhecimento. 4.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa e Administração**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.

APÊNDICE 1

Produto	Unidade	Preço	dez/08	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	PMMQ*
Óleo Combustível	Lt.	R\$ 2,18	0,00	11.250,00	0,00	11.250,00	0,00	11.250,00	0,00	2250
Óleo Lub Sae - 10w	Lt.	R\$ 9,00	0,00	0,00	60,00	0,00	100,00	80,00	160,00	163
Óleo Lub Sae - 30	Lt.	R\$ 9,00	0,00	200,00	120,00	0,00	100,00	180,00	160,00	135
Óleo Lub Sae - 40	Lt.	R\$ 9,00	0,00	200,00	200,00	0,00	0,00	120,00	60,00	3
Óleo Lub Sae - 50	Lt.	R\$ 9,00	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	20,00	8
Óleo Lub Sae - 90	Lt.	R\$ 11,00	0,00	40,00	20,00	0,00	0,00	40,00	20,00	16
Óleo Lub Sae - 140	Lt.	R\$ 11,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00	20,00	19
Óleo Lub Sae - 320	Lt.	R\$ 14,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	16
Ferrocianeto	Kg.	R\$ 5,50	56,00	0,00	28,00	28,00	27,00	55,00	56,00	68
Iodo	Kg.	R\$ 55,05	0,00	0,00	25,00	0,00	25,00	25,00	25,00	32
Sacaria 25 Kg	Un.	R\$ 0,28	25.500	0	0	0	0	0	62.000	41333
Sacaria 50 Kg	Un.	R\$ 0,43	30.500	0	51.500	145.500	91.500	63.500	0	56867

* Previsão métodos dos mínimos quadrados