

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

MADSON LIMA DO CARMO

PRÁTICAS DE ARMAZENAGEM: um estudo dos métodos utilizados na gestão de estoque de uma empresa pública de São Luís – MA.

São Luís
2014

MADSON LIMA DO CARMO

PRÁTICAS DE ARMAZENAGEM: um estudo dos métodos utilizados na gestão de estoque de uma empresa pública de São Luís – MA.

Monografia apresentada ao curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Me. Ricardo André Barbosa Carreira.

São Luís

2014

Carmo, Madson Lima do

Práticas de armazenagem: um estudo dos métodos utilizados na gestão de estoque de uma empresa pública de São Luís – MA / Madson Lima do Carmo. – São Luís, 2014.

90f.

Monografia (Graduação em Administração) – Curso de Administração, Universidade Federal do Maranhão, 2014.

Orientador (a): Prof^o Ricardo Carreira

1. Gerenciamento de estoque 2. Armazenagem I. Título

CDU 658.78

MADSON LIMA DO CARMO

PRÁTICAS DE ARMAZENAGEM: um estudo dos métodos utilizados na gestão de estoque de uma empresa pública de São Luís – MA.

Monografia apresentada ao curso de Administração da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovação em: 19/ 12 /2014.

Prof. Me. Ricardo André Barbosa Carreira
Orientador

Prof. Me. Rômulo Martins França

Prof^a. Me. Giselly Danniela de Albuquerque Cavalcanti Ferreira

À minha família e amigos pelo incentivo e ajuda ao longo do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a DEUS em quem eu creio e confio e me dá forças a cada dia.

Agradeço a minha família por todo o apoio e carinho ao longo de toda a minha vida.

Agradeço ao meu orientador, Professor Ricardo André Barbosa Carreira pelas orientações neste trabalho.

Agradeço à Coordenadora do Curso de Administração, Professora Vilma Moraes Helluy, que sempre me ajudou quando eu precisava resolver questões acadêmicas.

Aos meus amigos de curso que muito me ajudaram durante a minha jornada acadêmica, em especial aos que entraram comigo no ano de 2010.2.

E a minha amiga Francinete Primo que muito colaborou para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na área de logística que compreende as atividades de administração de materiais e tem como objetivo analisar as melhores práticas de armazenagem em um almoxarifado de uma empresa pública do município de São Luís do Maranhão. A pesquisa está alicerçada através de uma pesquisa bibliográfica que serve de referencial teórico para a análise dos dados. Para o levantamento dos dados foi utilizado o estudo de caso, caracterizando a pesquisa como exploratória e também descritiva, pois visa descrever os fenômenos que ocorrem no almoxarifado em relação ao estoque com uma abordagem qualitativa. Como resultado da pesquisa foi possível perceber que a empresa pesquisada utiliza alguns métodos e práticas de armazenagem e de gerenciamento de estoque. A pesquisa teve como limitações: a não autorização da empresa pública de São Luís do Maranhão em revelar o seu nome, bem como sua área de atuação e os nomes dos funcionários que responderam a entrevista. Dessa forma, este trabalho contribui para o maior conhecimento do gestor da área de suprimentos quanto aos procedimentos e métodos que podem ser aplicados no almoxarifado da empresa e na gestão de estoque e recomendações de melhorias que podem ser aplicadas a partir da pesquisa realizada.

Palavras-chave: Armazenagem. Gerenciamento de Estoque. Métodos.

ABSTRACT

The present work was produced at logistics area that includes the activities of materials administration and It has the goal of to analyse the best practices of storing in a warehouse of a public company from the city São Luís do Maranhão. The project is supporting by a bibliographic research that serve theoretical reference to survey data. In order to survey data it was used the study case featuring the research as exploratory and descriptive as well, because it seeks to describe the phenomena that occurs at the warehouse related to the stock with a qualitative approach. As a result of the research it was possible to realize that the company researched uses some methods and practices of storing and management of stock. The research had as limitations: the non-authorization of the public company from São Luís do Maranhão to reveal its name, as well as its field and the employees' names that answered the interview. Thereby, this work contributes to a higher knowledge of the supply manager regarding the procedures and methods that can be applied at the company warehouse, as well as stock management and recommendations of improvements that can be applied from research made.

Key-Words: Storing. Stock Management. Methods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011.....	18
Figura 2 - Paralelismo entre canal de distribuição e distribuição física	22
Figura 3 - Canal de distribuição vertical	23
Figura 4 - Canal de distribuição híbrido.....	24
Figura 5 - Canal de distribuição múltiplo	25
Figura 6 - Fluxo de Recebimento	26
Figura 7 - Porta-paletes convencional.....	33
Figura 8 - Porta-paletes para corredores estreitos	34
Figura 9 - Porta-paletes para transelevadores	34
Figura 10 - Porta-paletes autoportante.....	35
Figura 11 - Porta-paletes deslizante	36
Figura 12 - Estrutura dinâmica	37
Figura 13 - Estrutura Cantiléver	37
Figura 14 - Estrutura Push-Back	38
Figura 15 - Estrutura Flow-Rack.....	39
Figura 16 - Prateleira.....	40
Figura 17 - Estante Movediça.....	41
Figura 18 - Transportadores Contínuos	44
Figura 19 - Equipamentos suspensos	45
Figura 20 - Veículos industriais	46
Figura 21 – Tipos de fluxo	49
Figura 22 - Armazenamento tipo fluxo direcionado (stranghtline)	50
Figura 23 - Armazenamento com fluxo quebrado em U	50
Figura 24 - Codificação alfanumérica.....	52
Figura 25 - Sistema americano federal supply clasification.....	53
Figura 26 - Imagem do SAP R3	74

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Sistemas de Armazenagem	76
Figura 2 - Localização dos materiais	76
Figura 3 - Prateleira/ Tipos de materiais	77
Figura 4 - Codificação de materiais	77
Figura 5 - Empilhadeira	78
Figura 6 - Carrinho hidráulico/Carreta industrial.....	78
Figura 7 - Carrinhos tipo supermercado	78
Figura 8 – Produtos com propriedades diferentes juntos	80
Figura 9 – Materiais no almoxarifado	80

LISTA DE ABREVIATURAS

CA	Custo de armazenagem
CD	Centro de distribuição
CDk	Cross-docking
CP	Custo do pedido
CT	Custo total
CTA	Custo total anual do pedido
ES	Estoque de segurança
ECR	Efficient consumer response
FIFO	Firt in, firt out
GLP	Gás liquefeito de petróleo
JIT	Just-in-time
LE	Lote econômico
LIFO	Last in, firt out
MIT	Merge-in-transit
MMA	Método da media aritmética
MMP	Método da média móvel ponderada
MUP	Método do último período
MMMQ	Método da média dos mínimos quadrados
MMSE	Método da média com suavização exponencial
PEPS	Primeiro a entrar Primeiro a sair
PNLT	Programa nacional de logística e transporte
PP	Ponto de pedido
S/A	Sociedade anônima
SCM	Supply chain management
TP	Transit-point
TR	Tempo de reposição
UEPS	Último a entrar Primeiro a sair
VMI	Vendor managed inventory

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ASPECTOS LOGÍSTICOS	15
2.1 Supply Chain	15
2.2 Operações Logísticas	17
2.2.1 Transportes.....	17
2.2.1.1 <i>Principais Meios de Transporte</i>	17
2.2.2 Distribuição.....	21
2.2.2.1 Canal de Distribuição.....	22
2.2.2.2 Distribuição Física.....	26
3 ARMAZENAGEM	31
3.1 Princípios de Armazenagem	31
3.2 Sistemas de Armazenagem	31
3.2.1 Principais Tipos de Sistemas de Armazenagem.....	32
3.3 Movimentação de Materiais	41
3.3.1 Equipamentos de Movimentação.....	43
3.4 Layout	47
3.5 Localização e Classificação e Codificação de Materiais	50
3.5.1 Localização de Materiais.....	51
3.5.2 Classificação e Codificação de Materiais.....	51
4 A IMPORTÂNCIA DO ESTOQUE	55
4.1 Demanda de Estoque	57
4.1.1 Método do Último Período.....	58
4.1.2 Método da Média Aritmética.....	58
4.1.3 Método da Média Ponderada.....	59
4.1.4 Método da Média com Suavização Exponencial.....	59
4.1.5 Método da Média dos Mínimos Quadrados	60
4.2 Planejamento de Estoque	60
4.3 Controle de Estoque	61
4.3.1 Tempo de Reposição.....	62
4.3.2 Ponto do Pedido.....	62
4.3.3 Estoque de Segurança.....	62
4.3.4 Curva ABC.....	64

4.3.5 Lote Econômico.....	65
4.4 Custo de Estoque.....	66
4.4.1 Custo de Armazenagem.....	67
4.4.2 Custo do Pedido.....	69
4.4.3 Custo Total.....	70
5 METODOLOGIA	71
5.1 Métodos e Meios Técnicos de Investigação	71
5.2 Universo e Amostra	72
5.3 Coleta de Dados	72
5.4 Análise de Dados	72
5.5 Apresentação dos Dados	73
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
7 RECOMENDAÇÕES.....	82
REFERÊNCIAS.....	84
ANEXOS	88

1 INTRODUÇÃO

As mais variadas empresas de todos os tipos e segmentos têm se preocupado com seus estoques, ou seja, com a administração de seus produtos no armazém ao que tange o processo: produtivo, comercial, de consumo entre outros.

As empresas públicas não são exceção e devem administrar seus recursos materiais com eficiência e eficácia, ou seja, com menores custos e atingindo seus objetivos. A armazenagem torna-se importante neste processo de gerenciamento de materiais em estoque, haja em vista que ela corresponde à cerca de: 12 a 40% das despesas logísticas, segundo Ballou (2009, p. 152).

O objetivo geral deste trabalho é analisar as melhores práticas dentro da função armazenagem para o almoxarifado de uma empresa pública do município de São Luís – MA. E os objetivos específicos são: avaliar o processo de armazenagem de materiais dentro de um almoxarifado de uma empresa pública de São Luís do Maranhão; Constatar a adequação dos níveis de estoque às necessidades do almoxarifado de São Luís do Maranhão; e propor melhorias, caso necessário à gestão de estoque do almoxarifado de São Luís do Maranhão.

A empresa pública em questão foi escolhida devido a sua grande contribuição para a população, não somente a de São Luís do Maranhão, mas a grande parte do território nacional. A empresa em questão opera com uma quantidade significativa de materiais em estoque, haja em vista a sua complexidade, área de atuação, além de problemas logísticos.

Dessa forma, deseja-se saber como essa empresa pública armazena (acondiciona) seus produtos. Quais são os métodos que ela utiliza para armazenar seus materiais de forma efetiva, diminuindo os gastos com o almoxarifado. Para verificar essas indagações, foi realizado um estudo de caso por meio de uma entrevista com o analista de suprimentos e o responsável pelo almoxarifado da empresa pública de São Luís do Maranhão.

No capítulo 2, são tratados aspectos logísticos, dentre eles o conceito de Supply Chain Management (SCM), que é a gestão da cadeia de suprimento, aspectos logísticos como: armazenagem, distribuição e transporte.

No capítulo 3, se dá uma ênfase maior aos processos de armazenagem ao se tratar de: armazenagem, princípios de armazenagem, sistemas de

armazenagem, movimentação de materiais, layout, localização, classificação e codificação de materiais.

No capítulo 4, aborda-se sobre a importância do estoque, como demandar o estoque, planejamento de estoque, controle de estoque e os custos envolvidos em estoque.

No capítulo 5, apresenta-se a metodologia da pesquisa e apresentação dos dados.

No capítulo 6, apresenta-se as recomendações a serem feitas na empresa.

No capítulo 7, são realizadas as considerações finais.

No apêndice está presente o questionário aplicado na entrevista com o analista de estoque e o responsável pelo almoxarifado.

2 ASPECTOS LOGÍSTICOS

A logística ganhou bastante espaço dentro das organizações após a segunda guerra mundial e introduzidos seus conceitos para dentro das mesmas, como forma de diminuir seus custos e melhorar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos aos clientes finais dentro da cadeia de suprimentos. Mas até então não era vista dessa forma pelas empresas que anteriormente apenas pensavam em produzir em maiores quantidades sem se importar com os reais custos que estavam contidos no escoamento (distribuição), gastos com transportes, armazenagem, distribuição e outros.

Tudo isso acabava ficando como uma atividade secundária diante dos lucros que lhes incorriam. A moderna administração de materiais que existe hoje apenas apareceu de forma agressiva no início da década de 90 onde, passou-se a utilizar a expressão logística empresarial. Que segundo Pozo (2007, p. 13):

Trata-se de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo dos produtos desde o ponto de aquisição de matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.

Assim a logística que era colocada em segundo plano acabou tomando lugar de destaque em meio à visão gerencial na cadeia de abastecimento e o controle desses custos somente aumentou com o passar dos tempos. Com o aprimoramento das técnicas de administração de materiais e seu uso nas empresas.

2.1 Supply Chain Management

O Supply Chain Management (SCM) é uma nova visão de como a logística e o fluxo da cadeia de abastecimento em geral pode mudar em relação à maneira como ainda é realizado pela maioria das empresas. Com uma integração entre todas as partes passando pelo fornecedor e principalmente o cliente com o objetivo de diminuir os gastos com a cadeia de abastecimento.

SCM tem representado uma nova e promissora fronteira para empresas interessadas na obtenção de vantagens competitivas de forma efetiva. Pozo (2007, p. 29).

Pozo (2007, p. 29), salienta que o SCM deve direcionar as empresas a atitudes que devem definir suas estratégias competitivas através de um posicionamento, tanto com fornecedores, quanto com clientes dentro das cadeias produtivas nas quais se inserem.

Ching (2009, p. 16), vai além e faz um detalhamento de quais são as atividades realmente envolvidas nesse processo de integração:

[...] passou a existir a integração das diversas áreas envolvidas na produção, dimensionamento e layout de armazéns, alocação de produtos em depósito, transporte (roteirização, dimensionamento de frota de veículos), distribuição, seleção de fornecedores e clientes externos, surgindo um novo conceito que é conhecido como Supply Chain ou Logística Integrada.

Ou seja, o SCM ou Logística Integrada passou a atuar em todas as atividades da cadeia desde o transporte que representa a maior parte dos custos logísticos, como o planejamento de estoques, armazenagem de materiais, movimentação de materiais entre outros.

Para uma melhor compreensão das atividades envolvidas durante a cadeia de abastecimento como um todo, Ching (2009, p. 27), divide as atividades logísticas em primárias e secundárias. Onde:

- a) As atividades primárias: são essenciais para o cumprimento da função logística, contribuem com o maior montante do custo total da logística:
 - transportes: referem-se aos métodos de movimentar os produtos aos clientes: - via rodoviário, ferroviário, aeroviário e marítimo. De grande importância, em virtude deste custo em relação ao total do custo de logística;
 - gestão de estoques: dependendo do setor em que a empresa atua e da sazonalidade temporal, é necessário um nível mínimo de estoque que aja como amortecedor entre oferta e demanda;
 - processamento de pedidos: determina o tempo necessário para a entrega de bens e serviços aos clientes;
- b) As atividades secundárias: exercem função de apoio às atividades primárias na obtenção dos níveis de bens e serviços requisitados pelos clientes:
 - armazenagem: envolvem as questões relativas ao espaço necessário para estocar os produtos;
 - manuseio de materiais: referem-se à movimentação dos produtos no local de armazenagem;
 - programação dos produtos: programação da necessidade de produção e seus respectivos itens da lista de materiais.

- manutenção de informação: ter uma base de dados para o planejamento e o controle da logística.

Uma vez definidas as etapas que envolvem o SCM ou Logística Integrada e sua relevância categorizadas em atividades primárias e secundárias, Pozo (2007, p. 29), lista uma série de recomendações a serem adotados através de cinco passos:

- 1º Integração da infraestrutura com clientes e fornecedores;
- 2º Reestruturação do número de fornecedores e clientes;
- 3º Desenvolvimento integrado do produto;
- 4º Desenvolvimento logístico dos produtos; e
- 5º Cadeia estratégica de produtos.

Devido ao grande grau de confiança que devem existir entre as empresas, fornecedores e clientes muitas empresas ainda se sentem temerosas em adotar esse tipo de estrutura que integra as relações, sistemas de informações e responsabilidades ao longo da cadeia logística que antes era bem dividido as atribuições de cada um não havendo uma preocupação com as demandas existentes entre os envolvidos.

2.2 Operações logísticas

As operações logísticas costumam seguir o ciclo de transporte, armazenagem e distribuição, porém, devido ao foco deste trabalho e a ênfase maior na armazenagem será tratado à armazenagem por último com um maior grau de aprofundamento em relação ao conteúdo e com um capítulo separado em relação às demais operações logísticas.

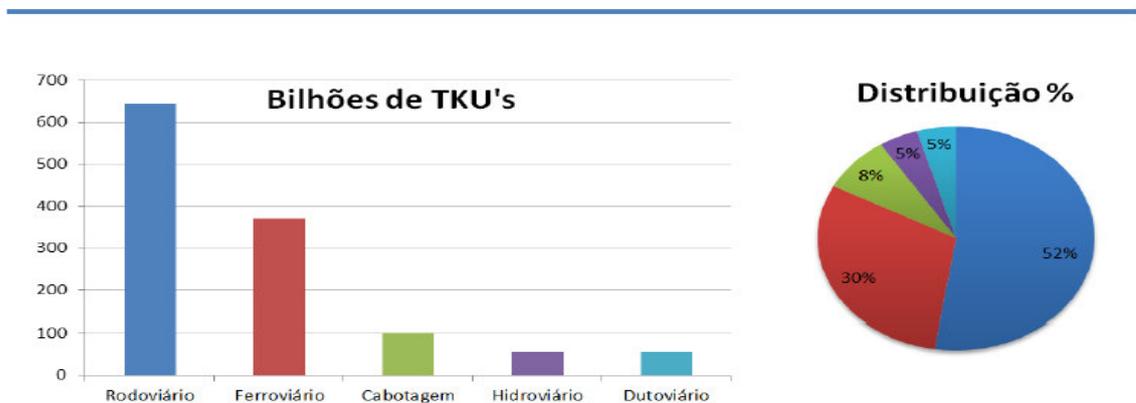
2.2.1 Transportes

O transporte para a maioria dos autores corresponde à maior parte dos gastos envolvidos no processo logístico, pois é onde se decide que tipo de modal será utilizado de acordo com as características do produto, capacidade de transporte (volume), custo, tempo entre outras variáveis a serem analisadas quanto à tomada de decisão. Para a maioria das firmas é a atividade logística mais importante, simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos, segundo Pozo (2007).

2.2.1.1 Principais meios de transporte

Os principais meios de transportes utilizados são o: rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e por dutos, (POZO, 2007). Com destaque para os quatro primeiros por serem mais acessíveis. No Brasil segundo o PNLT (Programa Nacional de Logística e Transporte) do Ministério dos Transportes de setembro de 2012. Há uma variação em relação ao que o autor afirma com destaque para a cabotagem que aparece no gráfico, da figura 1.

Figura 1 – Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011



FONTE: PNLT 2011, p. 28

A percentagem de cada um é de: 52% para o rodoviário, 30% para o ferroviário, 8% para a cabotagem e 5% para o hidroviário e dutoviário respectivamente.

O PNLT faz a diferença entre modal hidroviario e a cabotagem, contudo os autores da área fazem outra classificação. Com o transporte aquaviario englobando todas as atividades que acontecem através da água. Novaes (2007, p. 247) diz que:

O transporte aquaviário envolve: todos os tipos de transportes efetuados sobre a água. Inclui o transporte fluvial e lacustre (aquaviário interior) e o transporte marítimo. Este último pode ser dividido em transporte marítimo de longo curso, que envolve as linhas de navegação ligando o Brasil a outros países mais distantes, e a navegação de cabotagem, que cobre a costa brasileira.

De acordo com a figura percebe-se que o meio rodoviário é o mais utilizado, seguido pelo ferroviário, à cabotagem e depois o hidroviário juntamente com o dutoviário. Abaixo serão apresentadas as principais características de cada

um com o acréscimo do aeroviário e ao invés de citar o hidroviário será citado o aquaviário que como foi mencionado engloba os outros, com exceção da cabotagem que será explanado devido a sua importância como meio de transporte para o país.

O **modal rodoviário** é sem dúvida o mais importante para o país, pois, é onde a maioria da circulação de produtos e materiais trafegam até seus destinos finais. Uma das principais vantagens desse tipo de modal é a “facilidade de acesso” a estradas e a “uma certa quantidade de volume” que pode ser transportado além da velocidade considerada como rápida em comparação a outros modais.

Segundo Paoleschi (2009), o transporte rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento. E traz as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens – ponto de carga e ponto de descarga (ponto de origem e o ponto de destino), maior frequência e disponibilidade de vias de acesso, maior agilidade e flexibilidade na manipulação da carga, na facilidade na substituição do veículo no caso de quebra, ideal para viagens de curta e média distâncias.

Desvantagens – fretes mais altos em alguns casos, menor capacidade de carga entre os modais, mais vulnerável ao roubo de cargas. (PAOLESCI, 2009, p. 181)

O **modal ferroviário** tem uma capacidade de carga bem maior em relação à maioria dos modais utilizados e com um custo bastante baixo principalmente para produtos com baixo valor agregado que é o caso do transporte das commodities que são transportadas em grandes quantidades.

Mas em contrapartida esse tipo de modal não apresenta uma grande velocidade e também não é adequado para pequenas distâncias, dessa forma, só há vantagem competitiva quando utilizado para grandes distâncias percorridas, (NOVAES, 2007).

Paoleschi (2009, p. 177), aborda as vantagens e desvantagens do modal ferroviário:

Vantagens – adequado para longas distâncias e grandes quantidades, menor custo de seguro, menor custo de frete.

Desvantagens – diferença na largura de bitolas, menor flexibilidade no trajeto, necessidade maior de transbordo.

O **transporte aquaviário** é realizado para todos os tipos de situações onde o transporte é utilizado através da água. Principalmente para grandes distâncias percorridas o que acaba diminuindo o valor do frete em relação a outros modais, além disso, traz uma maior segurança em relação ao transporte da carga quando comparado com o rodoviário por exemplo. Segundo Ferreira (2008, não

paginado), às principais vantagens e desvantagens ao optar por este tipo de modal são:

a) Vantagens:

- maior capacidade de carga;
- menor custo de transporte;
- apesar de limitado às zonas costeiras, registra grande competitividade para longas distâncias;

b) Desvantagens:

- necessidade de transbordo nos portos;
- longas distâncias dos centros de produção;
- menor flexibilidade nos serviços aliado a frequentes;
- congestionamentos nos portos.

A utilização da **cabotagem** acontece através dos portos ao longo da costa marítima brasileira entre o Rio Grande do Sul e o Amazonas. E traz uma grande oportunidade para quem deseja movimentar grandes quantidades de cargas através da costa, pois diminui as distâncias caso fossem realizadas a exemplo do modal rodoviário. Mas ainda é necessário que a conexão intermodal com a utilização de outros modais para se conseguir o transporte até o seu destino final.

Segundo a Confederação Nacional de Transportes – CNT (2013, p. 27). A cabotagem tem como principais vantagens e desvantagens:

Vantagens – entre os pontos positivos da navegação por cabotagem estão: a grande capacidade de carregamento, menor consumo de combustível por tonelada transportada, reduzido registro de acidentes, menor custo por tonelada-quilômetro e menor custo de seguro, além de menor emissão de poluentes.

Desvantagens – por outro lado, tem-se menor velocidade e frequência, maior custo de implantação e maior burocracia, quando comparada aos modais terrestres.

O **transporte dutoviário** é utilizado principalmente para o transporte de graneis líquidos, por exemplo: petróleo, gasolina, diesel, álcool, GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), etc. Não é muito utilizado pela maioria das pessoas que movimentam materiais, mas para esse tipo de movimentação é muito útil. O transporte é realizado através de dutos. Ferreira (2008), cita as principais vantagens e desvantagens deste modal:

a) Vantagens:

- muitas dutovias são subterrâneas e/ou submarinas, considerado uma vantagem, pois minimizam os riscos causados por outros veículos;
- o dutoviário transporta de forma segura e para longas distancias;
- proporciona um menor índice de perdas e roubos;

b) Desvantagens:

- pode ocasionar um grande acidente ambiental caso suas tubulações se rompam;
- possui uma capacidade de serviço muito limitada;
- custos fixos são mais elevados.

Em relação ao **transporte aeroviário** a sua principal característica é a velocidade em relação aos demais, em contrapartida também é bastante caro o que limita a utilização deste tipo de transporte a apenas produtos alto valor agregado, produtos em suma considerados como de luxo em geral. É o transporte adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência na entrega, (PAOLESCHI, 2009).

Paoleschi (2009, p. 175) cita as principais vantagens e desvantagens deste tipo de transporte:

Vantagens – é o transporte mais rápido e não necessita de embalagem mais reforçada (manuseio mais cuidadoso).

Desvantagens – menor capacidade de carga, valor de frete mais elevado em relação aos outros modais.

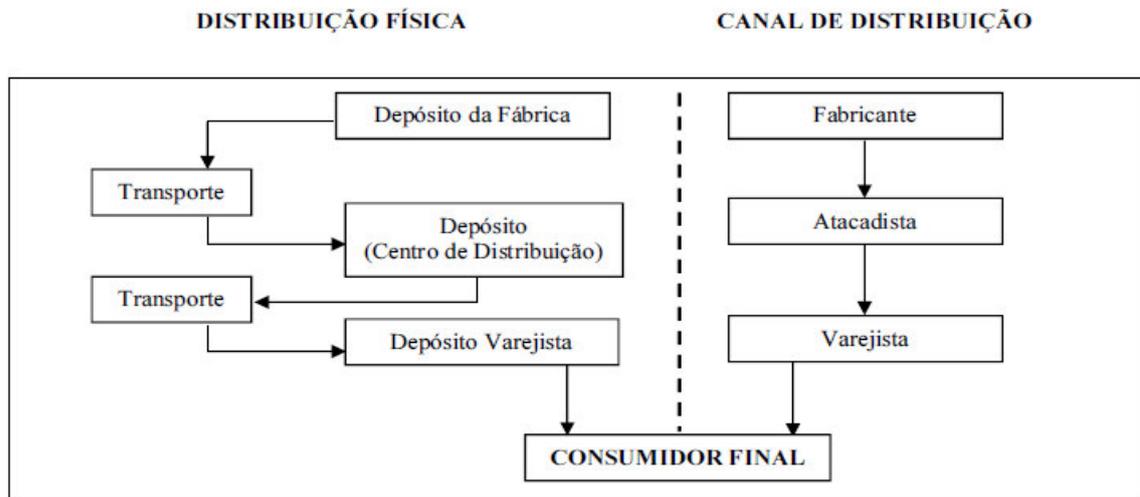
2.2.2 Distribuição

A distribuição refere-se como os produtos que foram pedidos pelos clientes chegarão até seus destinos. Através desse raciocínio é necessário traçar as estratégias que serviram de apoio aos fabricantes para a concretização da ação. Dessa forma, é necessário decidir o canal de distribuição que será utilizado e como será realizada a distribuição física dos produtos.

O canal de distribuição representa a sequência de organizações ou empresas que vão transferindo a posse de um produto desde o fabricante até o consumidor final, (ROLNICKI, 1998). Já a distribuição física dos produtos, são os processos operacionais e de controle que permitem transferir os produtos desde o ponto de fabricação até o ponto em que a mercadoria é finalmente entregue ao

consumidor, (NOVAES, 2007). Esse paralelismo entre essas atividades pode ser observado conforme a figura 2 a seguir.

Figura 2 – Paralelismo entre canal de distribuição e distribuição física



FONTE: Novaes, 2007, p. 125

Fica claro como o canal de distribuição se refere à quantidade de intermediários que são envolvidos até a entrega do produto ao consumidor final e a distribuição física se refere às operações que são envolvidas durante o processo.

2.2.2.1 Canal de distribuição

Quando é realizada a escolha do canal de distribuição à empresa tem de analisar a necessidade da quantidade de intermediários que farão parte do processo. Pois em muitos casos não é conveniente à mesma empresa que fabrica também distribuir e levar os produtos até ao consumidor final, pois isso requer a priori muitos gastos e grau de especialização maior do que ela está apta a realizar.

Assim o correto seria a especialização de suas atividades, onde está o ganho de eficiência que a empresa pode obter através da concentração do seu *core competence*. (NOVAES, 2007).

Novaes (2007, p. 126), ainda complementa que cada tipo de negócio pode obter um retorno maior quando concentra seus investimentos no seu ramo principal de atividades. Assim a utilização de intermediários na cadeia de suprimento se justifica por sua maior eficiência na colocação de produtos no mercado.

Mas há casos onde o próprio fornecedor (fabricante) entrega o produto até ao consumidor final sem a necessidade de intermediários que é caracterizado

como distribuição direta. Para Megido (2002 apud OLIVEIRA et al., 2006, p. 29), existem dois tipos de distribuição:

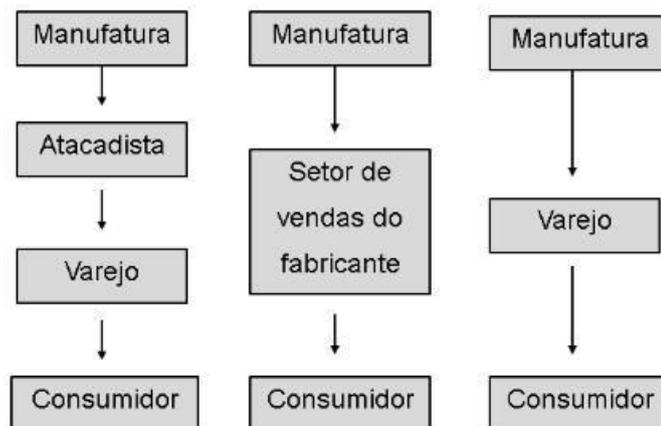
- a) Direta: quando o fabricante vende diretamente para o consumidor;
- b) Indireta: quando o fabricante utiliza intermediários (atacadistas, varejistas, etc.) para colocar o produto ao alcance dos consumidores.

Acerca dos canais e a participação dos intermediários quando ocorrem Novaes (2007) cita os principais tipos de canais de distribuição:

- a) canais verticais;
- b) canais híbridos;
- c) canais múltiplos.

O canal vertical é aquele que contem uma estrutura mais tradicional onde as responsabilidades são passadas de nível para nível e não há uma interação entre o fabricante e consumidor final, por exemplo, pois, o varejista normalmente é quem acaba tendo maior contato com o consumidor final. Conforme a figura 3 abaixo.

Figura 3 - Canal de distribuição vertical

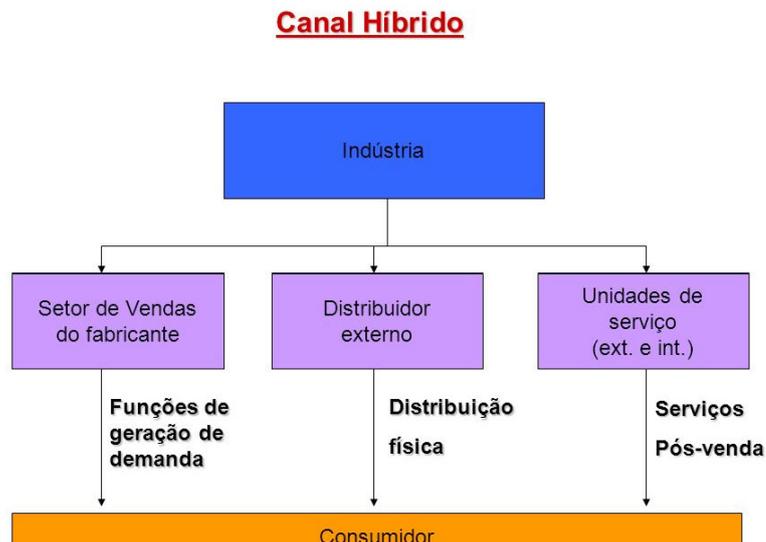


FONTE: Novaes 2007, p. 129

No canal híbrido essa responsabilidade é compartilhada em muitos casos por um ou dois parceiros diferenciando-se assim do canal vertical que é considerado mais tradicional. Normalmente o fabricante vende diretamente para os grandes consumidores e depois repassa para os distribuidores que de fato executam o pedido e entregam os pedidos até seu destino final, (NOVAES, 2007).

Esse tipo de fluxo pode ser visto conforme a figura 4, a seguir.

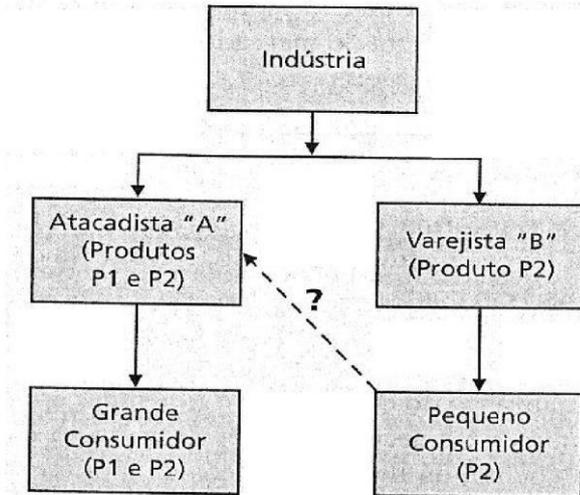
Figura 4 - Canal de distribuição híbrido



FONTE: Werner 2007, não paginado

O canal de distribuição múltiplo como o próprio nome já diz: utiliza de outras formas de entrega do pedido a exemplo da compra que pode ser realizada pelo telefone, pela internet sem a necessidade do consumidor sair de casa. Ou ainda através dos meios tradicionais pela compra em um representante varejista que oferece o produto. Contudo esse meio não é perfeito e pode até mesmo fazer com que um fabricante ou atacadista que vende somente a priori para grandes consumidores também vendam pra pequenos consumidores, o que traz uma ruptura (brecha) no fluxo da cadeia. Como pode ser visualizada na figura 5, a seguir.

Figura 5 – Canal de distribuição múltiplo



FONTE: Novaes 2007, p. 134

O canal de distribuição também pode ser dividido quanto à extensão e à amplitude. A extensão se refere à quantidade de intermediários que compõem o canal e a amplitude ao número de parceiros que nela atuam. Dolan (1992 apud NOVAES, 2007, p. 135) destaca três tipos de amplitude que são normalmente observados na prática:

- a) distribuição exclusiva (amplitude unitária);
- b) distribuição seletiva (amplitude múltipla, mas controlada);
- c) distribuição intensiva (amplitude múltipla, aberta).

A distribuição exclusiva se dá quando o fabricante autoriza apenas um distribuidor a comercializar seus produtos em uma determinada região normalmente quando se trata de um objeto de alto valor agregado ou objeto de luxo.

Já na distribuição seletiva difere da exclusiva no sentido de haver mais de um representante, porém não há uma variedade tão grande no número de distribuidores autorizados são produtos que normalmente envolvem pesquisa antes da compra.

E o de distribuição intensiva são produtos de uso e consumo frequente por isso a grande quantidade de distribuidores envolvidos.

2.2.2.2 Distribuição física

A distribuição física se refere às operações que acontecem quando o produto está disponível pelo fabricante a ser distribuído até a chegada do mesmo ao

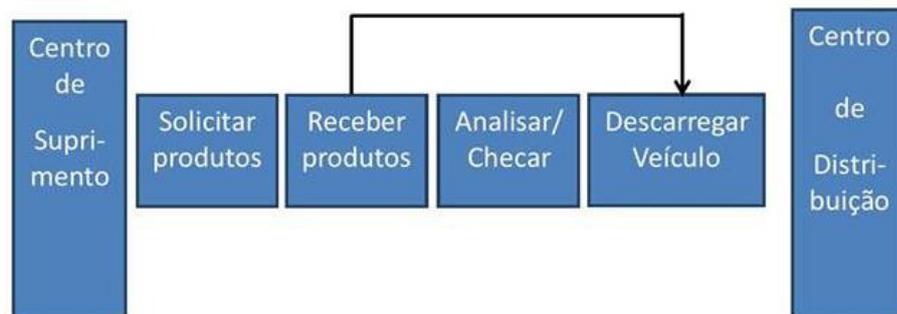
seu destino final. Para Bertaglia (2009) “[...] a distribuição física consiste basicamente em três elementos globais: recebimento, armazenagem e expedição”.

O recebimento é a primeira parte do processo e é bastante importante no processo de distribuição, pois, é onde ocorrem à entrega física dos produtos normalmente aos centros de distribuição (CD), armazéns, onde posteriormente esses produtos ou materiais serão expedidos para seus destinos finais.

Para Bertaglia (2009) “[...] o processo de distribuição-recebimento consiste no recebimento físico do produto ou material, passando pela inspeção de qualidade para, finalmente, ser armazenado em local apropriado”.

Bertaglia (2009, p. 181) mostra o fluxo de processo distribuição-recebimento conforme a figura 6 abaixo.

Figura 6 – Fluxo de Recebimento



Fonte: Bertaglia 2009, p. 181

O fluxo inicia-se com a solicitação do pedido que alimentará o estoque. A forma como esse produto ou material será pedido pode ocorrer de forma empurrada ou puxada. A forma empurrada, conforme Bertaglia (2009) ocorre quando o estoque chega até o ao seu ponto de pedido que é calculado por softwares que ajudam o administrador a realizar a solicitação dos pedidos.

Em relação ao sistema puxado o estoque será abastecido e os produtos serão produzidos com base na necessidade ditada pelo consumo; Bertaglia (2009). Técnicas como Just-in-time (JIT) e kanban são aplicadas com o objetivo de abastecer o estoque no momento em que realmente é necessário. Além de softwares a exemplo do ECR (*Efficient Consumer Response*) ou Resposta Eficiente

ao Consumidor e VMI (*Vendor Managed Inventory*) ou Inventário Gerido pelo Fornecedor que permitem aos fornecedores visualizarem o estoque dos clientes e enviarem os pedidos no momento que disparar o ponto de pedido.

Para o recebimento é necessário adotar alguns cuidados antes do descarregamento, como a conferência quantitativa e qualitativa dos materiais, localização dos materiais no armazém conforme a política da empresa a exemplo do PEPS (Primeiro que Entra Primeiro que Sai). Bertaglia (2009, p. 182) cita algumas práticas do negócio:

- Utilização de código de barras para a identificação automática do produto e local de armazenagem;
- Utilização de conceitos de localização dinâmica baseados em controle de lote, rotatividade e qualidade;
- Integração entre planejamento, manufatura e distribuição e distribuição para identificar situações de recebimento quando de transferência de fábrica ou terceiros;
- Troca eletrônica de informações com fornecedores de produtos;
- Abastecimento do estoque em tempo real, utilizando tecnologia de informação.

Todas essas ações devem ser realizadas, podemos acrescentar mais três conforme Martins e Laugeni (1999, p. 25 apud PINHEIRO, 2011, p. 42): analisar os valores da nota fiscal; conferir se a quantidade de itens está de acordo com o valor total e observar se as embalagens não estão danificadas.

Dessa forma, somente após serem cumpridas as etapas de inspeção dos materiais quantitativamente e em alguns casos qualitativamente através de amostras e conferências da carga em relação aos valores e quantidades contidas é que se realiza o descarregamento veículo.

A armazenagem dentro da distribuição física normalmente dura pouco tempo ou até mesmo em casos especiais como no *cross docking* não existe devido à necessidade do material ser despachado o mais rápido possível, Bertaglia (2009, p. 183).

Os princípios ou práticas que devem ser adotadas são mencionados por Bertaglia (2009) de forma bastante sucinta:

- a) definir o local interno;
- b) unitizar;
- c) transportar;
- d) acomodar;
- e) controlar estoque.

Como início das atividades de armazenagem é necessário definir o local interno onde cada tipo de material será armazenado conforme suas características físicas. Após a definição é necessário unitizar a carga, ou seja, juntar pequenos volumes em uma única carga a exemplo da utilização do palete. Segue-se, com a movimentação da carga que normalmente é realizada por meio de empilhadeiras, guindastes, tubulações etc. E a acomodação aonde o material permanecerá durante certo período de tempo. Além do controle de estoque que visa manter o fluxo dos materiais em disponibilidade, práticas como o PEPS são bastante utilizadas nessa fase.

Novas práticas de armazenagem também surgiram de forma a otimizar o processo logístico dentro da distribuição física. Segundo Fleury (2000 apud AZEITUNO et al., 2011, p. 39), novos conceitos de armazenagem também podem ser adotados como: operadores logísticos, centros de distribuição, *cross-docking* (CDk), *transit-point* (TP) e *merge in transit* (MIT). Esses conceitos visam em suma diminuir os gastos com armazenagem especialmente se caracterizando como centros de armazenagem descentralizados.

O CD atua como um mediador entre o fabricante ou fabricantes, além de fornecedores e o cliente onde o CD recebe essa carga e consolida que vem do fornecedor, fraciona em pequenas partes para o envio ao consumidor, normalmente utilizado para uma determinada região.

Segundo Rodrigues e Pizzolato (2003, p. 1 apud SILVA, 2009, p. 21):

Centro de Distribuição – o CD é uma configuração regional de armazém onde são recebidas cargas consolidadas de diversos fornecedores. Essas cargas são fracionadas a fim de agrupar os produtos e quantidades e sortimentos corretos e, então, encaminhados para os pontos de vendas mais próximos.

O TP é parecido com o CD, porém, com uma grande diferença, que a carga consolidada oriunda dos fornecedores não permanece em estoque sendo disponibilizada para a entrega aos consumidores locais assim que chega ao armazém.

Para Fleury; Winke e Figueiredo (2009 apud SILVA, 2009 p. 22), são conhecidas como TP instalações parecidas com centros de distribuição, porém, não mantêm estoques, ou seja, ao receber a cargas consolidadas já às separa para serem entregues aos clientes locais.

O CDk para muitos autores não se trata de um CD ou armazém, mas, um processo que consiste em receber as mercadorias oriundas de vários fornecedores e despachá-las em caminhões utilizando toda a sua capacidade volumétrica.

De acordo com o site Robotech (2009 apud ARAUJO, 2009, p. 51):

O CDk é um método que movimenta os produtos de um fornecedor através de um centro de distribuição, ou não, sem armazenar o produto por um longo tempo, permitindo a companhia acelerar o fluxo dos produtos para o consumidor. Dessa forma, CDk é um programa projetado para fornecer suporte à entrega de produtos aos clientes.

Para a efetividade do processo conta com a utilização de softwares que ajudam na separação e localização dos materiais que chegam até o CD, armazém para a posterior emissão dos mesmos. Normalmente essas cargas não permanecem em estoque, mas, Oliveira e Pizollato (2003 apud ARAUJO, 2009, p. 53) classificam as operações como CDk as que permanecem até no máximo 72 horas no CD.

Merge in Transit para Figueiredo; Fleury e Wanke (2009, p. 159 apud SILVA, 2009, p. 21)

É uma extensão do conceito de CDk combinado com o conceito Just in time (JIT). Ele tem sentido a aplicado a distribuição de produtos de alto valor agregado, formado por multicomponentes que tem suas partes produzidas em diferentes plantas especializadas.

Pode-se dizer que o MIT é uma operação onde os produtos oriundos de vários fornecedores são consolidados em um lugar em comum para posterior entrega. Muitas vezes havendo agregação de valor ao produto, como: a submontagem simples realizadas no ponto de consolidação. Evitando assim aumento nos custos com armazenagem e transporte.

Operadores Logísticos, segundo a Associação Brasileira de Movimentação e Logística (ABML) (2009):

[...] é a empresa prestadora de serviços, especializada em gerenciar e executar todas ou parte das atividades logísticas, nas várias fases da cadeia de abastecimento de seus clientes, agregando valor aos produtos dos mesmos.

Ainda segundo a ABML (2009) a empresa necessita de no mínimo exercer as seguintes atividades simultaneamente:

- a) controle de estoque;
- b) armazenagem; e
- c) gestão de transportes.

Além dessas atividades, o operador logístico pode também desempenhar atividades como: recebimento, conferência, paletização, abastecimento de linhas, embalagem, separação de pedidos, formação de kits, roteirização, entre outros.

Muitas empresas têm contratado esses tipos de empresas para gerenciarem essa parte do processo de fornecimento de produção para poderem, dessa maneira, se dedicarem a sua atividade fim e atuando em economia de escala envolvidas em suas especialidades de produção.

A expedição; trata-se do processo de separar e enviar os pedidos ou os diferentes itens que podem compor a carga desejada para um determinado local, atendendo as necessidades do cliente, ou ainda, para outro local beneficiando os produtos e agregando valor aos materiais.

O processo de expedição inicia-se com a solicitação do pedido que consta com os materiais que devem ser separados para posteriormente serem enviados aos seus destinos finais. Contudo, há uma série de atividades a serem realizadas até o envio dos pedidos ao seu destino final. Dessa forma, Bertaglia (2009) cita as principais atividades da expedição como sendo:

- a) receber pedidos;
- b) consolidar os pedidos;
- c) planejar e programar o transporte;
- d) estabelecer rotas de transporte;
- e) selecionar empresas de transporte;
- f) separação dos produtos;
- g) carregamento do veículo;
- h) geração do documento de transporte;
- i) transporte; e
- j) entrega dos produtos ao cliente.

Necessariamente as atividades podem não ocorrer dessa forma, mas, é um fluxo padrão como regularmente as atividades de expedição acontecem. O administrador deve estar atento às atividades que compõe o fluxo de expedição e adotar as melhores práticas de acordo com a complexidade da empresa.

3 ARMAZENAGEM

A armazenagem se dá devido à necessidade de se manter material em estoque e evitar as flutuações de oferta e demanda que acontecem em relação ao que é produzido e ao consumido.

Contudo, deve-se manter a menor quantidade possível de materiais em estoque, devido aos custos que incorrem do processo de armazenagem.

Para Gonçalves (2007, p. 301):

[...] a armazenagem é utilizada para absorver o acúmulo de materiais que ocorre em face da defasagem existente entre a produção e o consumo. Essa armazenagem é necessária para: Obter economia de transporte. Por exemplo, com a consolidação das cargas. Reduzir custos na produção por permitir um fluxo constante no suprimento de materiais para a produção de bens e serviços, principalmente, considerando o tempo existente entre a produção, o consumo e as flutuações do mercado. Facilitar um pronto atendimento às exigências dos clientes. Permitir a obtenção de descontos nas compras de grandes quantidades.

3.1 Princípios de armazenagem

Para que exista um armazenamento efetivo é necessário ter um armazém que possa atender as necessidades físicas dos materiais que serão estocados, com um sistema de armazenagem adequado e equipamentos de movimentação que auxiliem no acondicionamento e movimentação interna dos produtos.

Assim, para Dias (2009, p. 173-174):

A eficiência de um sistema para armazenamento e o capital necessário dependem da escolha adequada do sistema. Não há, para isso, uma fórmula pré-fabricada: o sistema de movimentação deve ser adaptado às condições específicas do produto e da organização.

Definido o tipo de sistema que melhor se adequa aos produtos mantidos em estoque é necessário localizar e codificar os materiais, para que possam ser facilmente localizados no armazém.

3.2 Sistemas de armazenagem

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, Ballou (2009, p. 152).

Para Guerra (2003), a armazenagem está entre os tópicos mais importantes do Sistema Logístico. Um sistema de armazenagem bem aplicado pode solucionar, e evitar, diversos problemas que influenciam, diretamente, não somente o processo produtivo, mas principalmente, o de distribuição dos produtos.

Segundo Jesus (2008, p. 1), a armazenagem corresponde a:

Muitas das oportunidades de obtenção de maiores lucros encontram-se atualmente na esfera da administração de materiais. A melhor forma de guardar materiais é aquela que maximiza o espaço disponível nas três dimensões do prédio: Comprimento, largura e altura.

Assim é necessário maximizar o espaço onde será implantado o sistema de armazenagem mais adequado à empresa. Muitas empresas já adotam o sistema de verticalização de cargas, dessa forma, aproveitando melhor a altura dos almoxarifados.

Dada à importância das atividades de armazenagem e seu manuseio as empresas necessitam traçar um plano para adotar o sistema de armazenagem mais conveniente as suas necessidades, de acordo com o tipo de material estocado, manuseio, volume, propriedades físicas e químicas do mesmo.

Assim, segundo Jesus (2008, p. 6):

Para determinarmos qual o melhor sistema de armazenagem para um determinado produto, devemos, primeiramente, observar a característica do material: Dimensões, peso e possibilidades de utilização em pallets ou não. Em segundo lugar, as condições do espaço: Pé direito, condições de piso, etc. Depois, as condições operacionais: A velocidade de estocagem, a seletividade do produto, a quantidade de itens, etc.

Já para, Paoleschi (2009, p. 193):

As estruturas de armazenagem são elementos básicos para a paletização e o uso racional de espaço, e atendem aos mais diversos tipos de cargas. São estruturas constituídas por perfis em L, U, tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estantes, berços ou outros dispositivos de sustentação de cargas.

Acerca da temática, Moura (1976) ainda complementa que:

A dimensão e as características de materiais e produtos podem exigir, desde a instalação de uma simples prateleira, caixas, até complexos sistemas estruturais.

3.2.1 Principais tipos de sistema de armazenagem

Existe uma variedade de tipos de sistemas de armazenagem que podem ser adotados dependendo da necessidade da empresa. Contudo apenas alguns serão citados, conforme os principais tipos de sistemas de armazenagem que estão disponíveis nas principais literaturas aplicadas à temática.

Para Paoleschi (2009) os principais tipos são: o porta-paletes convencional, porta-paletes pra corredores estreitos, porta-paletes para transelevadores, porta-paletes autoportante, porta-paletes deslizante, estrutura dinâmica, estrutura cantiléver, estrutura *push-back* e estrutura *flow-rack*.

Porta-paletes convencional: é a estrutura mais utilizada. Empregada quando se é necessário seletividade nas operações de carregamento, isto é, quando as cargas dos paletes forem muito variadas.

Para Paoleschi (2009, p. 199):

O porta-paletes convencional permite a escolha da carga em qualquer posição da estrutura sem nenhum obstáculo; movimentação dentro dos armazéns. Apesar de necessitar de muita área para corredores, compensa pela seletividade e rapidez na operação.

Abaixo segue o exemplo de Porta- paletes convencional, conforme a figura 7:

Figura 7 - Porta-paletes convencional



FONTE: STAHLMAN {s.l} não paginado

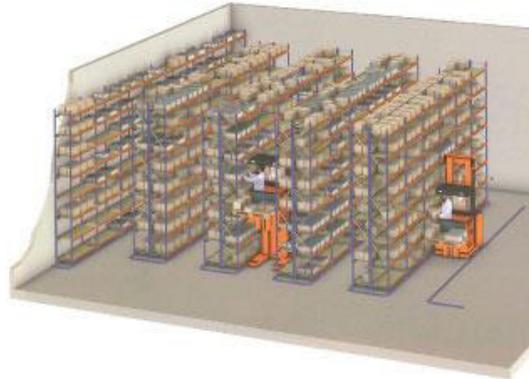
Porta-paletes pra corredores estreitos: diferentemente do porta-paletes convencional este sistema permite otimização do espaço útil de armazenagem em função da redução de corredores para movimentação.

Porém, Paoleschi (2009, p. 199):

Adverte que o custo do investimento torna-se maior em função dos trilhos ou fios indutivos que são necessários para a movimentação das empilhadeiras trilaterais. Em caso de pane da empilhadeira, outra máquina convencional não tem acesso aos paletes.

Abaixo segue o exemplo de Porta- paletes para corredores estreitos. (Ver figura 8):

Figura 8 - Porta-paletes para corredores estreitos



FONTE: IMAN {s.l} não paginado

Porta-paletes para transelevadores: tem algumas semelhanças com o porta-paletes para corredores estreitos, pois também otimiza o espaço útil, já que seu corredor é ainda menor que o da empilhadeira trilateral.

Paoleschi (2009, p. 199), afirma que:

Em função de alturas superiores às estruturas convencionais, permite elevada densidade de carga com rapidez na movimentação. Possibilita o aproveitamento do espaço vertical e propicia segurança no manuseio do palete, automação e controle do FIFO- first in, first out (primeiro a entrar, primeiro a sair).

Abaixo segue o exemplo de Porta- paletes para transelevadores convencional. (Ver figura 9):

Figura 9 - Porta-paletes para transelevadores



FONTE: SSI SHAFER {s.l} não paginado

Porta-paletes autoportante: apenas algumas empresas que tem uma grande quantidade de materiais em estoque utilizam esse tipo de sistema, que utiliza ao máximo a estrutura vertical.

Paoleschi (2009, p. 200), cita as principais vantagens ao adotar-se esse tipo de estrutura:

Elimina a necessidade de construção de um edifício previamente. Permite o aproveitamento do espaço vertical (em média, utilizam-se em torno de 30 m). O tempo de construção é menor e pode-se conseguir, também, redução no valor do investimento, uma vez que a estrutura de armazenagem vai ser utilizada como suporte do fechamento lateral e da cobertura, possibilitando maior distribuição de carga no piso, traduzindo economia nas fundações.

Abaixo segue o exemplo de Porta- paletes autoportante. (Ver figura 10):

Figura 10 - Porta-paletes autoportante



FONTE: GUERRA 2007, não paginado

Porta-paleta deslizante: Tem como sua principal característica a pequena área destinada a circulação.

Paoleschi (2009, p. 200), ao comentar sobre o porta-paleta deslizante, afirma que:

O paleta fica mais protegido, pois quando não está movimentando, a estrutura fica na forma de um bloco. Muito utilizado em espaços extremamente restritos para a armazenagem de produtos de baixo giro e alto valor agregado. Apresenta, como vantagem, alta densidade.

Abaixo segue o exemplo de Porta- paleta deslizante. (Ver figura 11):

Figura 11 - Porta-palete deslizante



FONTE: MECALUX {s.l} não paginado

Estrutura dinâmica: sua principal característica é a rotação automática de estoques, que permite a utilização do sistema FIFO, que através da sua configuração, o palete é colocado em uma das extremidades do túnel e desliza até a outra por roletes com redutores de velocidade, para manter o palete em uma velocidade constante.

Além de permitir uma grande concentração de carga, pois necessita de somente dois corredores, um para o abastecimento e outro para a retirada do palete. É empregada, principalmente, para estocagem de produtos alimentícios, com controles de validade, e cargas paletizadas. Neste sistema o palete é colocado pela empilhadeira num trilho inclinado com roletes e desliza até a outra extremidade, onde existe um stop para contenção. Sem dúvida, é uma das mais caras, mas muito utilizada na indústria de alimentos para atender aos prazos de validade dos produtos perecíveis. (PAOLESCHI, 2009, p.200).

Abaixo segue o exemplo de Estrutura dinâmica. (Ver figura 12) abaixo:

Figura 12 - Estrutura dinâmica



FONTE: VALMACHINE {s.l} não paginado

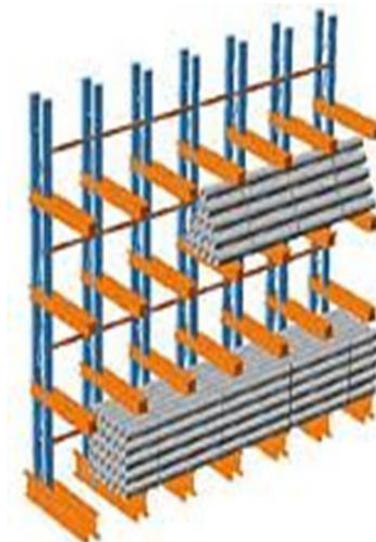
Estrutura Cantiléver: possui diferentes formatos, de acordo com o tipo de material, permite boa seletividade e velocidade de armazenagem.

Para Paoleschi (2009, p.200), a Estrutura Cantiléver é:

O sistema perfeito para armazenagem de peças de grande comprimento. É destinada às cargas armazenadas pela lateral, preferencialmente por empilhadeiras, como madeiras, barras, tubos, trefilados e pranchas. De preço elevado é composta por colunas centrais e braços em balanço para suporte das cargas, formando um tipo de árvore metálica. Em alguns casos, pode ser substituída por: estrutura com cantoneiras perfuradas, montadas no sentido vertical e horizontal, formando quadros de casulos e possibilitando armazenar os mais variados tipos de perfis pela parte frontal.

Abaixo segue o exemplo de Estrutura Cantiléver. (Ver figura 13):

Figura 13 - Estrutura Cantiléver



FONTE: NEI {s.l} não paginado

Estrutura Push-Back: têm como um dos inúmeros diferenciais entre os outros sistemas a grande capacidade volumétrica de materiais em relação ao espaço disponível, além de não precisar utilizar empilhadeiras e ter acesso aos materiais em qualquer nível em que ele esteja.

Paoleschi (2009, p. 200), apresenta as características desse sistema e suas utilidades, quando diz que o:

Sistema utilizado para armazenagem de paletes semelhantes ao drive-in, porém com inúmeras vantagens principalmente relacionadas à operação, possibilitando uma seletividade maior em função de permitir o acesso em qualquer nível de armazenagem. Nesse sistema, a empilhadeira “empurra” cada paleta sobre um trilho com vários níveis, permitindo a armazenagem de até quatro paletes na profundidade.

Com o aumento da ocupação volumétrica da fábrica (relação entre o volume total do armazém e o volume da carga estocada), é possível listar como benefícios a obtenção de maior produtividade operacional (itens movimentados por homem-hora), maior agilidade no fluxo de materiais, maior organização dos estoques, maior produtividade nas operações de inventário e a utilização do LIFO (last in – first out) nas operações de transferências entre centro de distribuição e lojas ou depósitos.

Abaixo segue o exemplo de Estrutura Push-Back. (Ver figura 14):

Figura 14 - Estrutura Push-Back



FONTE: RAMADA {s.l} não paginado

Estrutura Flow- Rack: é um sistema utilizado de forma manual onde os usuários podem ter acesso aos materiais na parte inferior de pequenos volumes e na parte superior encontram-se volumes maiores dos mesmos materiais.

Paoleschi (2009, p. 201), deixa bem claro o que é e como funciona a Estrutura *Flow-Rack*:

Com movimentações manuais e mantém, sempre, uma caixa à disposição do usuário, facilitando, assim, o *picking*, ou seja, a montagem de um pedido, como se fosse um supermercado.

Como elas precisam ser de pouca altura, pois são usadas manualmente, é bastante comum monta-las na parte inferior de uma estrutura porta-paletes convencional, no intuito de usar a parte superior para estocagem do mesmo produto, em paletes, simulando um atacado na parte superior e um varejo na parte inferior.

Abaixo segue o exemplo de Estrutura *Flow-Rack*. (Ver figura 15):

Figura 15 - Estrutura *Flow-Rack*



FONTE: INFOLOGIS {s.l} não paginado

Além destes, Moura (1979), acrescenta as prateleiras e estantes que são estruturas mais leves em comparação as outras estruturas. Acerca de ambos, Moura (1979, p. 397, grifo nosso), apresenta algumas características:

Prateleiras: são as tradicionais estantes metálicas constituídas com colunas em perfis de chapa de aço dobrado, perfuradas continuamente segundo um determinado passo e prateleira, também em chapa de aço dobrada com posição regulável na altura.

Essas estantes são adequadas para armazenar itens leves, manuseáveis sem a ajuda de qualquer equipamento, aparelho ou dispositivo (até 35 kg), com volume máximo de 0,5 m³, admitem uma carga máxima total por prateleira de 250 kg uniformemente distribuídos.

Existem inúmeros acessórios para este tipo de estante, todos eles com a finalidade de melhor aproveitar o espaço, proteger os produtos ou identificar os itens estocados: chapas de fechamento lateral e de fundo, separadores, gavetas, divisores, retentores, porta-etiquetas, etc.

De maneira geral, essas estantes são dispostas formando conjuntos de diversas seções, mono-frontais e bi-frontais, até uma altura facilmente

alcançável pelo ser humano em pé ou com o auxílio de uma pequena escada (de 02 a 03 metros).

Abaixo segue o exemplo de Estrutura por Prateleira. (Ver figura 16):

Figura 16 - Prateleira



FONTE: INDUSFRIO {s.l} não paginado

Estantes Movediças: prateleiras móveis que eliminam corredores de acesso, aumentando a capacidade de estocagem em até 150%, em relação aos sistemas convencionais. Produzidas em modelos (manuais, mecânicas, elétricas ou pneumáticas), estruturas metálicas, garantem também maior segurança e facilidade de controle na área de estocagem.

O sistema consiste de uma série de unidades que se deslocam ao longo de trilhos, sobre o piso. Para se atingir uma determinada prateleira, basta mover as outras manualmente, (MOURA, 1979, p. 397, grifo nosso).

Abaixo segue o exemplo de Estante Movediça. (Ver figura 17):

Figura 17 - Estante Movediça



FONTE: ALIBABA {s.l} não paginado

Cada empresa ou organização deve então adotar o melhor sistema de armazenagem conforme suas necessidades existentes de produtos ou materiais a serem armazenados para um determinado fim.

3.3 Movimentação de materiais

A movimentação de materiais dentro de uma indústria ou qualquer outro lugar onde se manuseia materiais que serão fabricados, modificados ou até simplesmente guardados para posterior utilização pelos seus usuários necessitam ser manuseados de forma a evitar grandes movimentações e sempre ter este material disponível no momento que o usuário for usá-lo.

Moura (1979, p. 18), define o que seria essa movimentação de materiais de forma bastante simples e objetiva:

Movimentação de materiais, em uma definição genérica, consiste na preparação, colocação e posicionamento de materiais, a fim de facilitar sua movimentação e armazenagem. Tudo o que se relaciona com o produto, exceção feita às operações de processamento propriamente ditas, é o objetivo de preocupação da Movimentação de Materiais.

A movimentação de materiais dentro de uma empresa deve ser analisada quanto aos procedimentos da mesma, pois ela não agrega valor ao material ou produto. Moura (1979), afirma que a Movimentação de Materiais não forma, mede, processa ou altera o produto em qualquer maneira.

Dessa forma os responsáveis pela movimentação de materiais dentro da organização devem ater-se quanto as melhores práticas de movimentação e os benefícios que essas práticas podem trazer.

Tanto o administrador como o engenheiro devem sempre procurar um ponto de vista bastante amplo de forma a considerar as implicações globais de uma situação de Movimentação de Materiais. Os benefícios podem aparecer na forma de redução de capacidade ampliada e melhoria das condições de trabalho, (MOURA, 1979).

Dias (1993), cita quais são as finalidades básicas de um sistema de movimentação de materiais e o que elas devem atender: redução de custos, aumento da capacidade produtiva, melhores condições de trabalho e melhor distribuição.

A redução de custos pode ser obtida:

Através da redução dos custos de inventário, utilização mais vantajosa do espaço disponível e aumento da produtividade. E aplicando-se um sistema de movimentação de materiais, pode chegar-se ao seguinte:

1º Redução do custo de mão-de-obra ;

2º Redução dos custos de materiais;

3º Redução do custo de despesas gerais, (DIAS, 1993, p. 200).

Para Dias (2000), o aumento da capacidade produtiva através da movimentação de materiais traz consigo: o aumento da produção, o aumento da capacidade de armazenagem e uma melhor distribuição de armazenagem.

Para Dias (1993, p. 201, grifo nosso):

Aumento da produção- [...] o aumento da produção só é possível com a intensificação no fornecimento da matéria-prima, o que só é conseguido com a introdução de métodos de armazenagem e transporte que permitem maior rapidez na chegada dos materiais até as linhas de produção.

Aumento da capacidade de armazenagem- Os equipamentos para empilhar permitem explorar o máximo a altura dos edifícios, aumentando assim a capacidade de estocagem. Permitem também um melhor condicionamento, contribuindo para o aumento do espaço.

Melhor distribuição de armazenagem- Com a utilização de dispositivos para formação de cargas unitárias é possível montar um sistema de armazenagem muito mais bem organizado, com a aplicação de pallets, corredores, estantes, endereçamentos etc.

Em relação às melhores condições de trabalho elas podem ser refletidas através da maior segurança que os equipamentos de movimentação podem trazer, além da redução da fadiga e o maior conforto pessoal para a execução das atividades.

Para Dias (1993, p. 201, grifo nosso):

1 Maior segurança- Com o uso de dispositivos destinados às cargas unitárias, e com à aplicação de equipamentos de manuseio, o risco de

acidentes durante as operações fica reduzido, desde que o sistema seja utilizado corretamente.

2 e 3 Redução da fadiga/ maior conforto para o pessoal- Quando se trata de manuseio para uma máquina, está-se liberando o homem para serviços mais nobres, o que lhe diminui a fadiga. Ao mesmo tempo, os que continuam trabalhando em serviços de transporte e estocagem de cargas trabalham com muito mais conforto, pois o equipamento faz o serviço pelo homem.

Com um eficiente sistema de movimentação pode ocorrer uma melhoria na distribuição, que incorre no processo, uma melhor circulação de materiais, na localização estratégica dos almoxarifados, além da melhoria nos serviços ao usuário e no aumento da disponibilidade de materiais.

Para Dias (1993, p. 202, grifo nosso):

1 Melhoria da circulação- Com a criação de corredores bem definidos, endereçamento fácil e equipamentos eficientes, a circulação de mercadorias dentro de uma fábrica é sensivelmente melhorada.

2 Localização estratégica de almoxarifado- [...] a aplicação de sistemas de manuseio torna viável a criação de pontos de armazenagem em vários locais distantes da fábrica e que estejam colocados estrategicamente próximos aos pontos consumidores. Tudo isso só é possível graças a utilização de equipamentos de movimentação e armazenagem, pois o uso de cargas unitárias minimiza os custos do processo.

3 Melhoria dos serviços aos usuário- Estando as mercadorias muito mais próximas dos centros consumidores, a chegada até o usuário final torna-se muito mais rápida, com menos riscos de deterioração ou quebra e com menor custo, ou seja, o consumidor pode adquirir as mercadorias em melhor estado por melhores preços.

4 Maior disponibilidade- Da mesma forma haverá sempre maior disponibilidade de produtos em cada região.

3.3.1 Equipamentos de movimentação

Existe uma grande variedade de equipamentos de movimentação no mercado com os mais variados fins e métodos que podem ser escolhidos pelas empresas, conforme suas necessidades e custo, que as mesmas estão dispostas a desembolsar. Contudo quando uma empresa for adquirir maquinário ou não para suas operações é necessário realizar uma equação de transporte de material que sugere uma análise dos materiais a serem transportados e os movimentos a serem feitos. Indicarão o método, (MOURA, 1979).

Moura (1979), ainda afirma que na maioria das vezes, apenas um tipo de equipamento não é o suficiente para se conseguir movimentar os materiais com efetividade. Sendo necessário usar mais de um tipo de equipamento para atender aos mais variados tipos de materiais a serem movimentados seja pela sua forma, peso entre outros.

Dessa forma Moura (1979, p. 185), dá algumas instruções:

Deve-se ter sempre em mente de que uma solução ótima de todos os problemas de movimentação envolve uma particular união de:

- Características do “material”;
- “Movimento” requisitado; e
- Capacidade do “método” (equipamento).

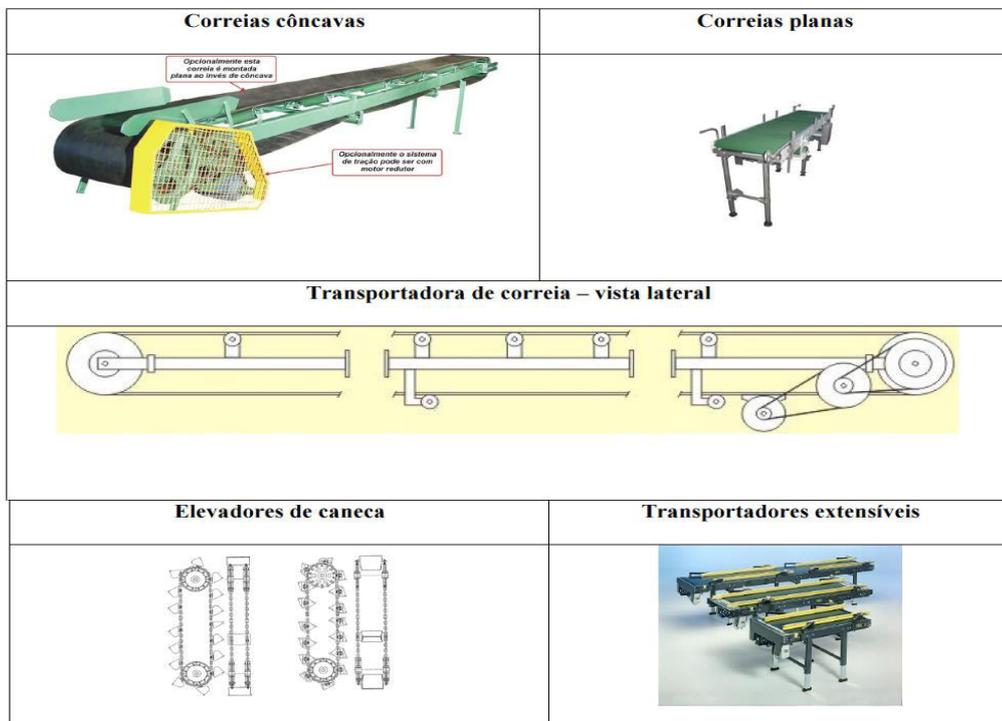
Quanto aos equipamentos de movimentação, existem três tipos: transportadores contínuos, equipamentos suspensos e veículos industriais, (MOURA, 1979).

Segundo Paoleschi (2009, p. 194), os transportadores contínuos:

São mecanismos destinados ao transporte de granéis e volumes em percursos horizontais, verticais ou inclinados, fazendo curvas ou não e com posição de operação fixa. São formados por um leito, em que o material desliza em um sistema de correias ou correntes, sem fim acionadas por tambores ou polias. Os principais tipos são: correias planas ou côncavas, elementos rolantes como rodízios, rolos ou esferas; correntes aéreas ou sob o piso; taliscas e elevador de caçamba contínuo. São utilizados onde existe grande fluxo de material a ser transportado em percursos fixos.

Abaixo segue exemplos de transportadores contínuos. (Ver figura 18):

Figura 18 - Transportadores Contínuos



FONTE: PALLETA, 2011 apud SILVA, 2011

Em relação aos equipamentos suspensos, Moura (1979), cita suas principais funções e quando são utilizados:

Estes equipamentos aéreos são utilizados normalmente para movimentar cargas variáveis, intermitentemente, entre pontos de uma área quando a função primária é transferir. Os mais comuns são: a ponte rolante, pórtico-rolante, guindaste giratória de lança, talha, transelevador e a monovia.

Os equipamentos suspensos são usados normalmente quando:

- A movimentação é dentro de uma área fixa;
- Os movimentos são intermitentes;
- As cargas variam de tamanho e peso;
- Os cruzamentos interferem em aplicar transportadores contínuos;
- As unidades transportadas não são uniformes.

Abaixo segue exemplos de equipamentos suspensos. (Ver figura 19):

Figura 19 - Equipamentos suspensos

Manipuladores industriais	Plataforma hidráulica veicular	Plataforma niveladora de docas	
			
Talhas	Troles	Pontes rolantes	
			
Eletroímãs	Elevadores de carga	Monta-cargas	Guindaste hidráulico
		 Piso Superior 4,00 Ms Piso Terreo	

FONTE: PALLETA, 2011 apud SILVA, 2011

Acerca dos veículos industriais, Paoleschi (2009, p. 193), traz algumas informações sobre esses tipos de equipamento e suas funções:

Veículos industriais são equipamentos, motorizados ou não, usados para movimentar cargas intermitentes, em percursos variáveis com superfícies e espaços apropriados, cuja função primária é transportar e ou manobrar. Os tipos mais comuns são: carrinhos industriais, empilhadeiras, rebocadores, autocarrinhos e guindastes.

São utilizados tanto com o processo de produção como no de armazenagem para não só transportar cargas, mas também colocá-las em posição conveniente. Sua principal característica é a flexibilidade de percurso de carga e descarga.

Abaixo segue exemplos de veículos industriais. (Ver figura 20):

Figura 20 - Veículos industriais

Empilhadeiras	Carretas industriais	Carrinhos especiais	Carrinhos Hidráulicos	Carrinhos Elétricos
				
Carrinhos industriais em geral	Carrinho manual com guincho	Carrinhos porta-bandeja	Dumpers	Empilhadeira pabotográfica
				
Empilhadeiras trilaterais	Guindastes	Multicarregadores	Pórticos	
				

FONTE: PALLETA, 2011 apud SILVA, 2011

Além da classificação dos equipamentos de movimentação apresentados. Moura (1979, p 191), ainda cita mais algumas classificações dos equipamentos em função dos tipos de sistemas de movimentação. São elas:

a) **Sistema orientado pelo material:**

- transporte a granel;
- transporte em unidades de cargas;

- transporte de líquidos;
- transporte de gases;

b) Sistema orientado pelo método:

- movimentação manual;
- movimentação mecânica automática;
- movimentação de “produção em massa”;

c) Sistema orientado pela função:

- sistema de transporte;
- sistema de elevação;
- sistema de transporte contínuo;
- sistema de transferência;
- sistema de autocarregadores;

d) Sistema orientado pelo equipamento:

- sistema de veículos industriais;
- sistemas de carrinhos;
- sistema de empilhadeiras;
- sistema de tratores;
- sistema de transportadores contínuos;
- sistema aéreo.

Como foi dito a escolha de quais equipamentos serão adotadas devem ser analisados pelos gestores ou responsáveis para que seja utilizado o melhor maquinário para as funções dentro da empresa, ou não, caso não seja necessário equipamentos para as atividades.

3.4 Layout

O layout tem interação com diversos aspectos inerentes à empresa, além do espaço do prédio e suas instalações deve objetivar a menor movimentação possível entre outros aspectos, por isso não pode ser analisado por apenas um ponto de vista.

Moura (1979, p. 62), define o layout como: “o planejamento e integração dos meios que concorrem para a produção obter a mais eficiente e econômica inter-relação entre homem, equipamento, e movimento de materiais dentro de um espaço disponível”.

Vieira (1981, p. 11), de forma bastante simples e objetiva define o layout como:

Layout ou arranjo físico é a maneira como os homens, máquinas e equipamentos estão dispostos em uma fábrica.

Acerca dos objetivos de um layout, Vieira (1981, p 12), afirma que o:

Objetivo do layout: é a redução no custo e maior produtividade através de:

- Melhor utilização do espaço disponível;
- Redução da movimentação de materiais, produtos e pessoal;
- Fluxo mais racional (evitando paradas no processo de produção, etc.);
- Menor tempo de produção;
- Melhores condições do trabalho.

Existem vários tipos de layout que deve ser escolhido pelos responsáveis de acordo com as características do produto, prédio, meios de produção entre outros.

Vieira (1981), classifica o layout de acordo os seus tipos por:

- a) layout por produto ou Linear;
- b) layout por processo ou Funcional; e
- c) layout posicional ou Fixo.

Acerca de cada um Vieira (1981, p 19, grifo nosso), menciona as suas principais características e quando devem ser escolhidos.

1 Layout por produto ou Linear- é o layout aplicado em fábricas de montagem. As máquinas são arranjadas de acordo com a sequência de operações a se realizarem. O material move-se enquanto as máquinas permanecem fixas;

2 Layout por processo ou Funcional- as máquinas são agrupadas de modo a realizar as operações análogas, em um mesmo local. O material move-se através de seções especializadas. Podendo não haver uma sequência de operações;

3 Layout posicional ou Fixo- é o layout aplicado quando o produto fica parado (é contraproducente mover o produto) enquanto operadores e máquinas se movimentam. Exemplos mais comuns são: fabricação de navios, construção civil, montagem de grandes máquinas etc.

Deve-se escolher o layout:

4 Linear, quando: demanda é aproximadamente constante; produtos não são padronizados; grande produção; fácil balanceamento nos tempos de produção.

5 Funcional, quando: produtos são diversos; demanda variável e intermitente; diversas operações requerem tempos diferentes.

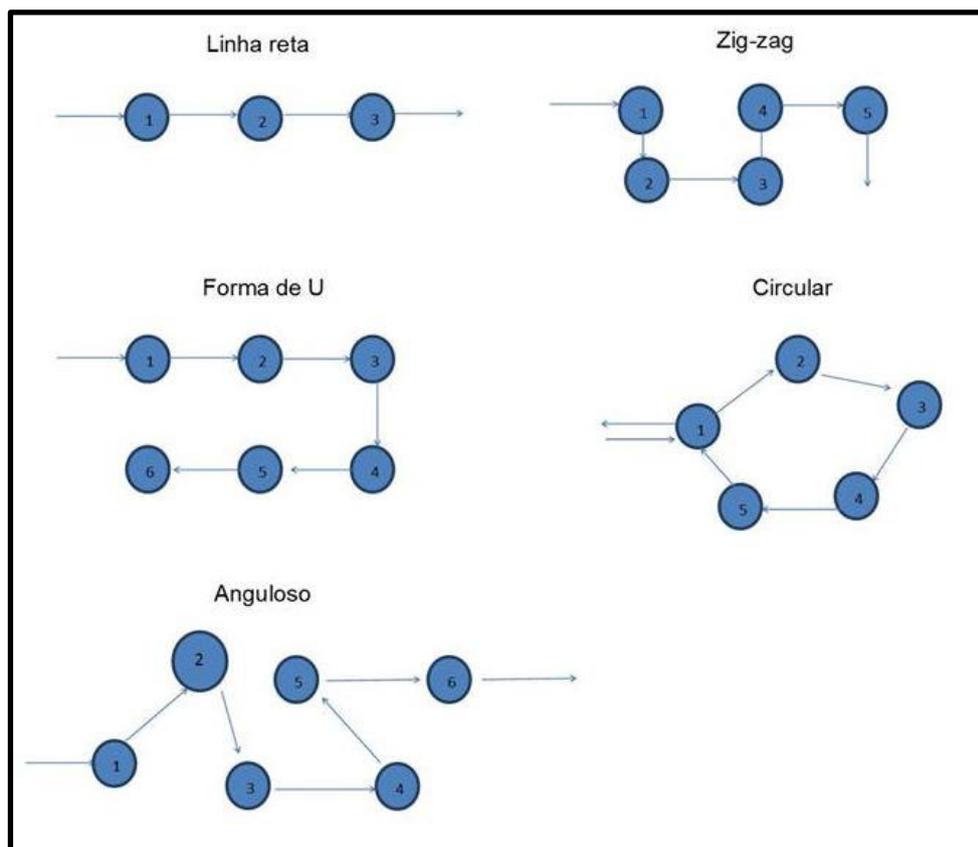
6 Posicional, quando: quantidade a produzir é reduzida; alto custo na movimentação do produto; não há repetição do trabalho.

Para um bom funcionamento do armazém, quanto o seu layout é necessário se traçar o fluxo das operações sempre em sentido linear e não usar curvas no caminho que podem trazer quebras ao fluxo, (VIEIRA, 1981).

Vieira (1981), cita os tipos de fluxos mais usados segundo ele:

- a) linha reta: aplicável quando o processo de produção é simples;
- b) zig-zag: aplicável quando a linha de produção é maior que a permitida pela área física da fábrica;
- c) forma de U: aplicável quando se deseja que o produto final termine em local vizinho à entrada;
- d) circular: aplicável quando se deseja se retornar um produto ao lugar de origem;
- e) anguloso: não existe forma reconhecível mais é usado quando se deseja um menor caminho percorrido entre seções.

Figura 21 – Tipos de fluxo



Fonte: Vieira 1981, p. 33

Já para Carvalho (2004, apud, REIS, 2013, p. 6), os dois tipos mais frequentes de layout de armazém são os que privilegiam um fluxo direcionado (tipo

straight-through ou *straight-line*), como o que se indica na Figura 22, e o layout com fluxo em U, como o que se representa na Figura 23..

Figura 22 – Armazenamento tipo fluxo direcionado (straightline)

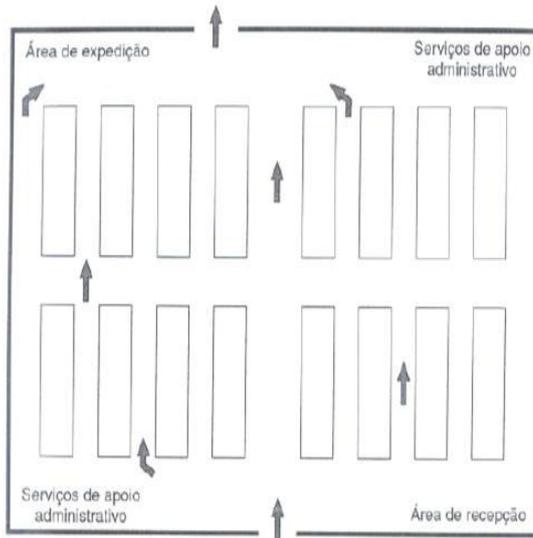
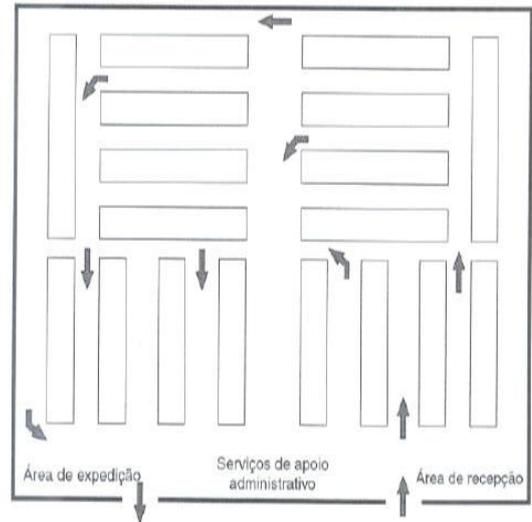


Figura 23 – Armazenamento com fluxo quebrado em U



FONTE: Carvalho 2004, apud, REIS, 2013, p.6

FONTE: Carvalho 2004, apud, REIS, 2013, p.6

Ainda segundo Carvalho (2004 apud REIS, 2013, p. 6), as principais vantagens diante desses modelos são:

Para armazéns de fluxo direcionado:

- Redução do tempo de deslocação;
- Diminuição dos congestionamentos internos e externos;
- Adaptação mais adequada à prática do *cross-docking*;
- Adaptação mais adequada a instalações fabris (tipo linha de produção)

Para armazéns de fluxo em U:

- Redução da distância média de viagem;
- Redução do espaço necessário para recepção/expedição, uma vez que é conjunto duas situações;
- Utilização mais adequada do equipamento (menor número de viagens sem carga);
- Organização mais fácil de zonas de armazenamento com base no volume movimentado (e procurado por partes dos clientes).

O importante quando se escolher o melhor layout para determinado empreendimento é verificar o fluxo de materiais, pessoas, equipamentos entre outros como os estudiosos apresentam em seus estudos. Adquirindo assim o melhor layout possível.

3.5 Localização, classificação e codificação de Materiais

Para que haja uma gestão eficiente dos materiais e qualquer material possa ser localizado dentro do armazém de forma ágil é necessário instalar um sistema eficiente de localização, classificação e codificação desses materiais para que não ocorra problemas relacionados a gestão desses materiais nesse sentido.

3.5.1 Localização de materiais

A localização dos materiais dentro do almoxarifado deve ser precisa, para maximizar a eficiência das atividades do almoxarifado e possa se encontrar os diversos produtos sem dificuldades.

Para tanto, é necessário implantar um sistema de localização que auxilie nas atividades do almoxarifado e tornem os materiais acessíveis.

Segundo Dias (2009, p. 176):

O objetivo de um sistema de localização deve ser estabelecer os princípios necessários à perfeita localização dos materiais estocados sob a responsabilidade do almoxarifado. Deverá ser utilizada uma simbologia (codificação) normalmente alfanumérica representativa de cada local de estocagem, abrangendo até o menor espaço de uma unidade de estocagem.

Quanto aos critérios de localização, Dias (2009), menciona dois tipos: o sistema de estocagem fixa e o sistema de estocagem livre.

O sistema de estocagem fixa se refere a materiais que possuem áreas de estocagem fixa e não podem ser colocados em outros lugares há não ser nos lugares onde foram definidos. Dias (2009, p. 178) adverte:

Que com esse sistema, corre-se o risco um risco muito grande de desperdício de áreas de armazenagem em virtude do fluxo intenso de entrada e saída de materiais, dentro de um depósito pode ocorrer falta de determinado material, assim como excesso de outro.

Diferentemente do sistema de estocagem fixa o sistema de estocagem livre não há essa rigidez, porém, dependendo da natureza do material deve-se colocar em um lugar especial. Os materiais, por sua vez, são colocados nos espaços disponíveis do armazém.

Dias (2009, p. 178) adverte:

Que o único inconveniente do sistema é a necessidade do perfeito controle que deve existir sobre o endereçamento, sob o risco de possuir material perdido em estoque que somente será descoberto ao acaso ou na execução do inventário. Sendo que o controle deverá ser realizado por duas fichas, uma ficha mestra de controle do saldo total por item e outra de controle do saldo local de estoque.

3.5.2 Classificação e codificação de materiais

De acordo com Dias (2009), o objetivo da classificação de materiais é definir uma catalogação, simplificação, especificação, normalização, padronização e codificação de todos os materiais componentes do estoque. Sendo que:

- a) **Simplificar:** significa reduzir a diversidade de itens que tem a mesma finalidade. E favorecer a sua normalização e evitar equívocos entre fornecedor e consumidor;
- b) **Normalização:** trata-se da maneira pela qual devem ser utilizados os materiais em suas diversas finalidades, segundo: peso, medidas, formatos e padronizando-os conforme suas metodologias;
- c) **Classificação:** é agrupar segundo sua forma, peso, tipo, uso etc. Sem gerar confusões ou enganos;
- d) **Codificação:** representar um material através de números e letras gerando informações sobre o mesmo.

Após serem classificados é necessário codificá-los para que qualquer um dentro da organização possa solicitar esse material e seja universal essa nomenclatura sem gerar dúvidas.

Dias (2009), destaca três tipos de codificação mais utilizados que são: o alfabético, o alfanumérico e o numérico.

Contudo, o alfabético, segundo Dias (2009), já está em desuso e quase não é utilizada, devida, sua limitação de códigos formados através das letras. Já o alfanumérico é mais utilizado, valendo-se de letras e números que podem ser criados inúmeros códigos. Que segundo Dias (2009), normalmente são divididos em grupos e classes. Como se pode ver na figura 23 abaixo:

Figura 24 – Codificação alfanumérica



FONTE: Dias, 2009, p.180

O sistema numérico ou decimal como é conhecido é mais utilizado pelas empresas, devido sua simplicidade. Onde os materiais são divididos conforme sua classificação e subclassificações existentes.

Normalmente para codificar um material é necessário gerar um número de classificação geral, número de classificação individualizadora e número de classificação definidora.

Exemplo:

05 – 02 – 03 ;

Sendo:

05 – material de escritório;

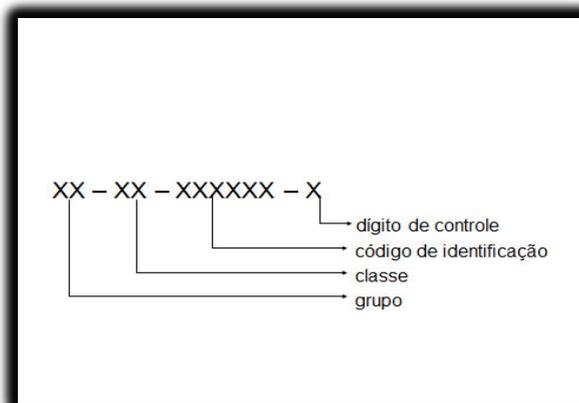
02 – canetas esferográficas;

03 – marca alfa, escrita fina, cor azul.

Essa classificação seria um grupo maior que seria o material de escritório, depois uma classe menor a caneta esferográfica e por fim a codificação definidora que traria a marca, escrita e cor. Ou seja, para encontrar a caneta esferográfica da marca alfa, escrita fina e cor azul. Basta utilizar a codificação 05 – 02 – 03, como no exemplo.

Segundo Dias (2009, p. 181), o sistema numérico pode ter uma amplitude muito grande e com enormes variações, sendo um delas o sistema americano *federal supply classification*, que tem sua estrutura, conforme a figura 25 abaixo:

Figura 25 – Sistema americano *federal supply clasification*



Fonte: Dias, 2009, p. 181

Além destes também existe a utilização do código de barras que auxilia na entrada e saída de produtos.

Para Gonçalves (2007, p. 317), “[...] neste sistema, as informações são gravadas ópticamente em materiais e com tintas variadas e hoje está sendo largamente utilizado”.

Para Paoleschi (2009, p. 156), o código de barras é uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados por meio de óptica nas operações automatizadas.

Segundo Francischini e Gurgel (2004 apud BRAGA, 2013, p. 37), existem alguns benefícios com a utilização dos códigos de barras nos produtos como: baixo custo e menor tempo de implantação; fácil utilização; uso de equipamentos compactos; e alta velocidade de captura dos dados.

4 A IMPORTANCIA DO ESTOQUE

O estoque passou a ser de profunda importância para as organizações haja em vista que apesar de existirem métodos como o: Just in Time que prega a aquisição de produtos para determinada atividade apenas no momento da sua fiel execução é praticamente impossível se manter estoque zero especialmente no Brasil no que tange ao processo logístico do país e seus modais que em grande maioria ainda são rodoviários segundo o relatório do Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT (Programa Nacional de Logística e Transporte) do Ministério dos Transportes de setembro de 2012.

Dessa forma a existência de estoque deve-se porque existe uma diferença de ritmo ou taxa entre fornecimento e demanda. Segundo Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 227), uma das principais funções do gerenciamento de estoque é evitar a ocorrência de faltas seja no que tange aspectos relacionados à demanda ou a duração do ciclo de atividades, as quais dão origem a variações no ciclo de ressuprimento de estoque. Analisando sobre essa ótica torna-se essencial a manutenção de estoques ainda que de maneira bastante reduzida.

Segundo Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 228):

As funções do estoque são: a especialização geográfica, o estoque intermediário, o equilíbrio entre suprimento e demanda e o gerenciamento de incertezas por meio de estoque de segurança. E essas funções implicam investimentos em estoque necessário para que sistemas específicos possam atingir seus objetivos.

Cada uma dessas funções exige estoque mínimo para a consecução de suas atividades a exemplo da especialização geográfica que se faz necessário principalmente devido à localização dos meios de produção que se encontram longe dos principais mercados. Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 226) afirma que:

Uma dessas funções é permitir especialização geográfica considerando cada unidade operacional. Por causa da demanda por fatores de produção, como energia elétrica, materiais, mão-de-obra, a localização mais econômica está frequentemente longe dos principais mercados... A dispersão geográfica exige também estoques para possibilitar a entrega de sortimentos de produtos aos mercados. Produtos manufaturados em vários locais são reunidos num único depósito e, em seguida, combinados numa única carga composta de diversos produtos.

Já os estoques intermediários são utilizados principalmente para produtos ainda não acabados no meio de produção com o intuito de antecipar as demandas existentes do mercado e distribuir em lotes econômicos maiores. Segundo Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009), outra função do estoque que possibilita máxima

eficiência operacional em unidades de produção é acumulação de estoques de produtos não acabados entre operações de produção. Permitindo que cada produto seja fabricado e distribuído em lotes econômicos maiores que a demanda de mercado.

De acordo com Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p 227):

A armazenagem de produtos em antecipação a demanda permite sua distribuição a clientes em grandes quantidades, com menos custo de transporte [...]. O uso de estoques intermediários tende a regular o fluxo das operações, amenizando as incertezas. Difere da especialização geográfica: o estoque intermediário proporciona aumentos de eficiência operacional num único local, enquanto a especialização geográfica considera múltiplos locais.

O equilíbrio entre suprimento e demanda e o gerenciamento das incertezas são pontos em comum para a grande maioria dos lugares onde existem estoques principalmente os de produtos acabados para consumo ou distribuição para clientes. Pois ambos estão ligados principalmente ao nível de serviço que as empresas oferecem.

Segundo Gonçalves (2007, p. 116):

O nível de serviço (NS) é um cálculo que pode ser determinado através da quantidade de materiais ou produtos solicitados e os efetivamente atendidos. E pode ser representado pela equação:

$$NS = \frac{\text{Demanda atendida}}{\text{Demanda requerida}}$$

Dessa forma, Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 221), ao falar sobre equilíbrio entre suprimento e demanda afirma que:

Esta função está relacionada com o tempo decorrido entre a produção e consumo. A função reguladora do estoque concilia a disponibilidade de materiais e produtos com a demanda.

Para Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009), a função reguladora de estoque concilia os aspectos econômicos de produção com as variações do consumo.

Esta função entre suprimento e demanda em linhas gerias pretende atender uma demanda em um determinado tempo onde o consumo não se mantém por durante todo o ano. Dessa forma exigindo um excelente método de produção e distribuição em tempo oportuno.

Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 227):

Conciliar gerencialmente os aspectos referentes ao tempo de produção e á demanda envolve difícil problema de planejamento. Quando a demanda se concentra num curto período de tempo, fabricantes, atacadistas e varejistas

são forçados a formar estoques muito antes de do período crítico de vendas.

Já o gerenciamento de incertezas ou estoque de segurança como é chamado tem como função amenizar os riscos da falta de produto em determinado tempo, principalmente no que tange ao período de tempo entre a formulação do pedido e a entrega efetiva do mesmo.

De acordo com Martins (2006, p. 198):

Estoque de segurança é uma quantidade mínima de peças que tem que existir no estoque com a função de cobrir as possíveis variações do sistema, que pode ser: eventuais atrasos no tempo de fornecimento, rejeição do lote de compra ou aumento na demanda do produto. Sua finalidade é não afetar o processo produtivo e, principalmente, não acarretar transtornos aos clientes por falta de material e, conseqüentemente, atrasar a entrega do produto ao mercado.

Já para Bowersox (2009 apud CLOSS, 2009, p. 229):

O estoque de segurança protege a empresa contra dois tipos de incertezas. O primeiro é do excesso de demanda sobre as quantidades projetadas, durante o ciclo das atividades. O segundo tipo envolve tempos de espera no ciclo das atividades.

Assim, fica clara a importância do estoque para as atividades empresariais das empresas e organizações que tem que se preservar da possível falta de mercadorias e produtos dentro de certo período de tempo com o menor custo possível para isso. De forma geral: o estoque é qualquer quantidade de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo, (PAOLESCHI, 2009).

Para se conseguir uma eficaz gestão do estoque é necessário realizar entre outras atividades a previsão de demanda de estoque para um estimado período de tempo, o planejamento de estoque e o controle desse estoque para que ele não exceda a sua quantidade ótima. Além de medir quais são os custos desse estoque e suas variáveis.

4.1 Demanda de Estoque

Quando nos referimos em demanda de estoque, nos referimos à previsão de estoque, ou seja, como menciona Pozo (2007), a previsão das quantidades que o mercado irá necessitar; caberá então ao administrador de estoque prever a demanda e informar aos fornecedores de materiais para que o processo produtivo não sofra processo de descontinuidade e assim possa atender aos clientes.

Mas para que possa ser realizada a previsão da demanda o administrador precisa obter uma série de informações que podem ser quantitativas ou qualitativas como menciona Dias (2009).

As informações quantitativas são referentes a volumes e decorrentes de condições que podem afetar a demanda, Pozo (2007).

Segundo Dias (2009, p. 28), as informações quantitativas podem ser:

- a) evolução das vendas no passado;
- b) variáveis cuja evolução e explicação estão ligadas diretamente às áreas de vendas . Exemplo: criação e vendas de produtos infantis áreas licenciadas de construções e vendas futuras de materiais de construção;
- c) variáveis de fácil previsão, relativamente ligadas às vendas (populações, renda, PIB); e
- d) influência da propaganda.

Já as informações qualitativas são referentes às fontes de obtenção de dados para serem obtidos valores confiáveis de variáveis que podem afetar a demanda, Pozo (2007). Podem-se citar opiniões de gerentes e especialistas da área, como exemplo, de informações qualitativas. Onde não há uma informação tão técnica, como a quantitativa e sim um feeling ou expertise sobre o assunto da pessoa que disponibiliza a informação.

O ideal é que se use um mix dos dois tipos de informações. Mas a administração de suprimentos utiliza principalmente as metodologias quantitativas para se evitar o “achismo” das decisões. As principais técnicas quantitativas são: o método do ultimo período (MUP), método da média aritmética (MMA), método da média ponderada (MMP), método da média com suavização exponencial (MMSE), método da média dos mínimos quadrados (MMMQ).

4.1.1 Método do ultimo período

O MUP é bem simples e não há nenhum cálculo envolvido na sua utilização, apenas utiliza-se o valor do ultimo período consumido e atribui-se ao novo período estimado. Segundo Pozo (2007, p. 54), esse modelo é bastante utilizado por empresas pequenas e por administradores sem maior conhecimento.

4.1.2 Método da média aritmética

O MMA também é bastante simples, porém, há cálculos onde os valores consumidos dos períodos estimados são somados e depois divididos pelo número de períodos. Há de se ter cuidado com esse método, pois segundo Pozo (2007) ele é bastante tendencioso.

Para Pozo (2007, p. 54), o resultado desse modelo nos mostrará valores menores que os ocorridos, caso o consumo tenha a tendência crescente, e maiores se o consumo tiver tendência decrescente nos últimos períodos.

4.1.3 Método da média ponderada

Assemelha-se ao MMA com a diferença que neste método o MMP elimina alguns inconvenientes do MMA a exemplo da eliminação em parte da grande variância das quantidades ao longo dos períodos, atribuído pesos aos valores, sendo os mais recentes com pesos maiores que os menores.

Segundo Dias (2009, p. 35), os pesos são decrescentes dos valores mais recentes, para os mais distantes. E a determinação dos pesos deve ser de tal ordem que a soma seja de 100%.

Para Pozo (2007, p. 56):

Os valores das ponderações como regra geral devem ter um peso de 40 a 60 % para o período mais recente e para o último período, 5%. Essa alocação será sempre função da sensibilidade do administrador em relação às variáveis e mudanças de mercado.

Segundo Pozo (2007, p. 57), o cálculo se executa da seguinte maneira:

$$P_{pp} (MMP) = (C1 \times P1) + (C2 \times P2) + (C3 \times P3) + \dots (Cn \times Pn)$$

Onde:

$P_{pp} (MMP)$ = Previsão do próximo período – Método da Média Ponderada

$C1, C2, C3, Cn$ = Consumo dos períodos anteriores

$P1, P2, P3, Pn$ = Ponderação dada a cada período.

4.1.4 Método da média com suavização exponencial

Para Dias (2009, p. 36), “[...] este método elimina muitas desvantagens dos métodos da média móvel e da média móvel com ponderação. Além de dar mais

valor aos dados mais recentes, apresenta menor manuseio de informações passadas”.

É necessário utilizar apenas a previsão do último período e o que de fato foi consumido no último período, além da constante de suavização exponencial.

A constante de suavização exponencial pode variar de $0 \leq \alpha \leq 1$. Segundo Pozo (2007, p. 58), Na utilização prática, nas empresas (α) tem geralmente um valor que varia de 0,1 a 0,3, dependendo dos fatores que estão afetando a demanda.

Para Dias (2009, p.37):

A determinação do valor α pode ser feita por intermédio de sofisticadas técnicas matemáticas e estatísticas. Nos casos mais comuns, a determinação é verificada empiricamente, os valores mais comumente utilizados estão compreendidos entre 0 e 1, usando-se normalmente de 0,1 a 0,3.

O cálculo da previsão para Pozo (2007, p. 59), da MMSE, pode ser obtido da seguinte maneira:

$$P_{pp} (MSE) = (R \times \alpha) + (1 - \alpha) \times P_a$$

Onde:

R = Consumo real no período anterior;

P= Previsão do período anterior;

α = Constante de suavização exponencial

4.1.5 Método da média dos mínimos quadrados

“É o que mais se aproxima ao valor real, segundo os métodos de previsão, pois é um processo de ajuste que tende a aproximar-se dos valores existentes, minimizado as distâncias entre cada consumo realizado”, Pozo (2007, p. 59).

Para Dias (2009, p. 38), “[...] 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 diferenças entre a linha reta e cada ponto de consumo levantado”.

O MMMQ situa-se através da equação da reta, onde $Y = a + bx$. Dessa forma, há como traçar pontos na reta e encontrar os valores para a previsão da

demanda. Contudo é necessário elaborar um a tabulação dos dados através dos termos a, b e x que são obtidos pelas equações normais.

Para Pozo (2007, p. 60) o cálculo do MMMQ ocorre através da expressão:

$$P_{pp}(\text{MMMQ}) = a + bx$$

Onde:

a= valor a ser obtido na equação normal por meio da tabulação dos dados;

b= valor a ser obtido na equação normal mediante a tabulação dos dados;

x= quantidades e períodos de consumo utilizados para calcular a previsão

E as expressões para calcular os termos a e b, também são exportas por Pozo (2007, p. 60), abaixo:

$$\sum Y = (n \times a) + (\sum x \times b) \quad (1)$$

$$\sum XY = (\sum x \times a) + (\sum x^2 \times b) \quad (2)$$

4.2 Planejamento de Estoque

Segundo Peter Drucker o “[...] planejamento é a tomada de decisão antecipada, algo que podemos fazer antes de agir. Pode ser considerado o “plano de voo” que gere o negócio das empresas, definindo as escolhas e caminhos com o objetivo de atingir uma situação futura”, (DRUCKER apud RIBEIRO, não paginado).

O planejamento de estoque é decorrente de uma série de informações e procedimentos que devem ser adotados, ‘o plano de voo’ que Drucker cita, que vão desde a previsão de estoques como foi mencionado e perpassam as políticas de estoque, que devem ser definidas, que níveis de estoques devem ser mantidos, os meios de controle desses estoques a serem utilizados. Ou seja, compreende todas as técnicas e instrumentos disponíveis na moderna administração de materiais para alcançar os resultados preteridos pela organização.

4.3 Controle de Estoque

O controle de estoque compreende uma série de ferramentas que devem ser utilizadas visando manter os níveis de estoque e as condições desejadas no planejamento.

Segundo Francischini e Gurgel (2004, p.146 apud BRAGA, 2013, p. 22):

A função de controle é definida como um fluxo de informações que permite comparar o resultado real de determinada atividade com seu resultado planejado. Esse fluxo de informações pode ser visual ou oral, mas recomenda-se que seja documentado para que possa ser analisado, arquivado e recuperado quando necessário.

Abaixo serão apresentadas algumas das ferramentas e métodos de controle de estoque utilizados nas organizações para gerir seus estoques.

4.3.1 Tempo de reposição

Compreende o tempo de reposição (TR) que determinado material leva para que chegue até ao armazém. Esse tempo compreende desde o levantamento da necessidade pelo almoxarife ou responsável pelo gerenciamento do estoque desse produto, o efetivo envio pedido para o fornecedor e finalmente o tempo que demora em o fornecedor enviar os produtos até ao armazém e esse esteja disponível para os usuários desse produto.

Para Pozo (2007, p. 64), as atividades que dependem exclusivamente de ações da empresa devem ser reduzidas ao máximo de tempo possível, pois apenas a entrega do material até ao armazém não dependem da empresa.

4.3.2 Ponto do pedido

Corresponde a quantidade de materiais de determinado produto definidos pela administração de estoque. Que quando alcançam o valor do ponto de pedido (PP) é acionada a compra desse material para repor o estoque em tempo hábil durante o TR. A fórmula para o calculo do PP é expressa da seguinte forma, segundo Pozo (2007):

$$PP = (C \times TR) + ES$$

Onde:

PP = Ponto do pedido;

C = Consumo normal da peça;

TR = Tempo de reposição;

ES = Estoque de segurança

4.3.3 Estoque de segurança

Como já foi mencionado o estoque de segurança ES, visa ser um meio de proteção contra as variações de demanda ou atrasos na entrega de materiais. Para Dias (2009, p.61), o estoque de segurança “[...] é a quantidade mínima que deve existir em estoque, que se destina a cobrir eventuais atrasos no ressuprimento, objetivando a garantia do funcionamento ininterrupto e eficiente do processo produtivo, sem o risco de faltas”.

Pozo (2007), descreve algumas fórmulas como podem ser definidos o ES, através do método do grau de risco, método com variação de consumo e/ou tempo de reposição e método de grau de atendimento definido.

- Para o Método do Grau de Risco:

$$ES = C \times K$$

Onde:

ES = Estoque de segurança;

C = Consumo médio do período;

K = coeficiente e grau de risco

Não há grande complexidade na utilização dessa fórmula o administrador atribui coeficiente de grau de risco para a falta de determinado produto e utiliza a formula, conforme demonstrado.

- Para o Método com variação de consumo e/ou tempo de reposição

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

Onde:

ES = Estoque de segurança;

C_n = Consumo normal do produto;

C_m = Consumo maior previsto do produto;

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

Para Pozo (2007, p. 67), “[...] este modelo somente é utilizado quando as variações de demanda e/ou tempo de reposição são maiores que os dados definidos, ou seja, quando houver atrasos na entrega do pedido e/ou aumento nas vendas”.

➤ Para o Método de grau de atendimento definido

É necessário calcular primeiro o desvio padrão através fórmula:

$$S = \sqrt{\sum (C - C_{md})^2 / (n - 1)}$$

E posteriormente o ES:

$$ES = S \times K$$

Onde:

C md = Consumo médio mensal;

C = Consumo mensal;

n= Número de pedidos;

S = Desvio – padrao

K = Coeficiente de risco;

Para o cálculo é necessário atribuir os valores dos coeficientes conforme tabela 1:

Tabela 1 - Valores do coeficiente

Valores do coeficiente k para graus de atendimento com risco					
Risco %	K	Risco %	K	Risco %	K
52	0,102	80	0,842	90	1,282
55	0,126	85	1,036	95	1,645
60	0,253	86	1,085	97,5	1,96
65	0,385	87	1,134	98	2,082
70	0,524	87,5	1,159	99	2,326
75	0,674	88	1,184	99,5	2,576
78	0,775	89	1,233	99,9	3,09

FONTE: Pozo, 2007, p. 74

Segundo Pozo (2007, p. 69), “[...] este modelo visa determinar um ES baseado em um consumo médio durante certo período e o atendimento da demanda não em sua totalidade, mas em um determinado grau de atendimento”.

4.3.4 Curva ABC

O diagrama de Pareto ou curva ABC como é conhecido é importante para várias áreas, mas na administração de materiais ganhou bastante espaço, pois com ela pode-se gerenciar um menor grupo de materiais que em contrapartida podem representar cerca de 80% de todo o valor investido em estoque.

Sendo que os produtos classificados como A, representam cerca de 80% dos materiais em estoque em médio, (POZO, 2007)

E os produtos classificados como B sua importância é classificada como mediana, pois segundo Pozo (2007), eles correspondem em média 15% do valor em estoque.

Os materiais classificados como C, embora seja maioria em termos de quantidade no estoque, representam apenas cerca de 5% do valor em estoque, (POZO, 2007).

Para Bertaglia (2009, p. 354):

As organizações mantêm em estoque centenas ou milhares de itens. Contudo, apenas uma parcela deles deve ser administrada fortemente. O princípio de administração por exceção, conhecido como classificação ABC, consiste em separar os itens em três classes de acordo com o valor total consumido.

Dessa forma fica clara a importância da utilização da curva ABC, onde controlando-se de perto apenas alguns materiais é possível ter o controle de quase a totalidade desses quanto ao seu valor de estoque.

4.3.5 Lote Econômico

O lote econômico (LE) visa determinar qual é a melhor quantidade de produtos que se deve obter gerando economias nos custos de pedidos que incorrem, bem como do tamanho de estoque e dos valores dos produtos por unidade.

Segundo Bertaglia (2009, p. 348):

Esse modelo tem o objetivo de determinar o tamanho de um lote a ser comprado ou produzido. A intenção é minimizar os custos de aquisição e os custos anuais de ter estoque, buscando um equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de se manter estoque.

Contudo, no modelo de lote econômico LE, há de se pensar que as empresas estão tentando diminuir os seus estoques e não aumentá-los, quanto maior for o tamanho do lote, maior será o estoque médio da organização.

“Por outro lado, aumentando-se as quantidades do lote de compra, diminuem-se os custos de pedidos de compra, o custo por unidade comprada, de mão-de-obra e manuseio”, Pozo (2007, p. 162).

Para decidir a quantidade ótima que se deve pedir é necessário o cálculo do LE que expressa por Pozo (2007) da seguinte forma:

$$LE = \sqrt{2C \times Cp / CA}$$

Onde:

LE = Lote econômico

C = Quantidade consumida do produto

Cp = Custo do pedido

CA = Custo de armazenagem unitário anual

4.4 Custo de estoque

Toda forma de armazenamento gera algum tipo de custo para quem está armazenando algum tipo de material, pois o material adquirido é capital parado e que poderia ser negociado e gerar uma maior liquidez para seu proprietário.

Segundo Dias (1993, p. 45), esses custos são:

- 1º Juros;
- 2º Depreciação;
- 3º Aluguel;
- 4º Equipamentos de Movimentação;
- 5º Deterioração;
- 6º Seguros;
- 7º Salários;
- 8º Conservação

Ainda Segundo Dias (1993, p. 45), eles podem ser agrupados em diversas modalidades:

- 1 Custo de capital (juros, depreciação);
- 2 Custo com pessoal (salários, encargos sociais);
- 3 Custo com edificação (aluguel, impostos, luz, conservação);
- 4 Custo de manutenção (deterioração, obsolescência, equipamentos).

Já para Bertaglia (2003, p. 328), “[...] a identificação dos custos são fundamentais para análise dos estoques”. E apresenta os principais custos de estoque:

1. Custo de aquisição: É o custo que a empresa tem para adquirir o material, pode ser ele fixo ou variável. Fixos são os salários dos funcionários responsáveis pela produção, os variáveis são todos o custos que se soma a este custo fixo.

2. Custo de manutenção de estoques: São todos os custos que estão associados desde a compra do bem até o seu consumo.

3. Custo de espaço para armazenagem: Custo com espaço físico utilizado para manter O estoque físico de bens, também se inclui os custos das movimentações do mesmo, e os demais custos para a manutenção do espaço utilizado e do bem.

Dias (1993), afirma ainda que existem variáveis que aumentam os custos, que são respectivamente: a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque. Deste modo grande quantidades em estoque somente podem ser movimentadas com a utilização de mais pessoal ou com o uso de mais equipamentos em contra partida tendo a elevação desses custos. No caso de um menor volume em estoque, o efeito será o contrário.

4.4.1 Custo de armazenagem

De acordo com Faria (2003), armazenagem pode ser definida como sendo o conjunto de atividades para manter fisicamente estoques de forma adequada. Requer que sejam solucionadas questões referentes á localização, dimensionamento da área, arranjo físico, alocação de estoques, projeto de docas e configuração dos armazéns, tecnologia de movimentação interna, estocagem e sistemas.

Os custos de armazenagem (CA) estão presentes sempre quando há estoque e devem ser calculados e medidos pelas empresas ou organizações. Segundo Gonçalves (2007, p. 316):

Se examinarmos sob a ótica da armazenagem, a existência do estoque vai implicar custos de seu armazenamento e movimentação. Esse custo envolve os custos dos espaços, das condições de armazenagem, envolvendo, por exemplo, ambientes especiais (refrigeração ou temperaturas específicas), movimentação interna, controles, perdas, extravios.

Ching (2009), “[...] diz que os CA são os aplicados nas estruturas e condições necessárias para a empresa armazenar seus produtos adequadamente”.

Dias (1993), afirma que em alguns anos atrás eram poucas as empresas que se importavam de forma especial com os estoques e os custos que os mesmos traziam para as organizações. Mas o CA que anteriormente parecia pequeno e com pouca possibilidade de redução na realidade tinham um valor significativo e podiam ser um diferencial competitivo diante a concorrência.

Dias (1993, p 46), expressa o cálculo do CA de um determinado material da seguinte forma:

$$CA = Q/2 \times T \times P \times I$$

Onde:

Q= Quantidade de material em estoque no tempo considerado;

P= Preço unitário do material;

I= Taxa de armazenamento, expressa geralmente em termos de porcentagem do custo unitário;

T= Tempo considerado de armazenagem

Mas Dias (1993), afirma para que essa expressão seja verdadeira é necessário que se faça a verificação de duas hipóteses, que segundo ele são:

O CA é proporcional ao estoque médio e quando o CA é mínimo matematicamente igual à zero no gráfico cartesiano, mas na realidade existem despesas fixas que fazem com que ele seja diferente de zero; O preço unitário deve ser considerado constante no período analisado. Se não for, deve ser tomado um valor médio. O valor de I – taxa de armazenagem – é obtido através da soma de diversas parcelas.

Essas taxas que Dias (1993), menciona são geralmente taxas de retorno de capital, taxa de armazenamento físico, taxa de seguro, taxa de transporte, manuseio e distribuição, taxa de obsolescência e outras taxas como: água, luz, etc.

Para cada uma delas Dias (1993, p. 47), expressa o cálculo a seguir:

a) Taxa de retorno de capital: $la = 100 \times \text{lucro/valor dos estoques}$;

b) Taxa de armazenamento físico: $lb = 100 \times (S \times A/C \times P)$;

Onde:

S= área ocupada pelo estoque;

A= custo anual do m² de armazenamento;

C= consumo anual;

P= preço unitário

Portanto CP= valor dos produtos estocados;

c) Taxa de seguro: $lc = 100 \times (\text{custo anual do seguro/valor estoque} + \text{edifícios})$;

d) Taxa de transporte, manuseio e distribuição: $ld = 100 \times (\text{depreciação anual do equipamento/valor do estoque})$;

e) Taxa de obsolescência: $le = 100 \times (\text{perdas anuais por obsolescência/valor do estoque})$;

f) Outras taxas. Taxas como: água, luz e etc.

$lf = 100 \times (\text{despesas anuais/valor do estoque})$

Conclui-se, então que, a taxa de armazenagem é: $I = la + lb + lc + ld + le + lf$

Acerca dos valores considerados nas fórmulas Dias (1993), afirma que eles podem ser obtidos pela contabilidade da empresa. Caso necessário deve-se

utilizar os valores do último balanço anual, sem a preocupação de uma precisão maior.

Ainda segundo Dias (1993, p. 48), para a determinação do valor da taxa de armazenagem devem-se levar em conta os tipos de materiais estocados. Em certas empresas, algumas parcelas de I têm um peso tão grande que torna desnecessário o cálculo da outra.

Dias (1993), conclui que o CA é composto de uma parte fixa que é independente da quantidade de material em estoque e de outra variável.

4.4.2 Custo do Pedido

O custo do pedido (CP) torna-se importante dentro aspecto das atividades referentes ao estoque é necessário saber qual é o custo que a empresa possui com o mesmo. Para tanto basta apenas calcular o custo anual de todos os pedidos colocados num período de um ano e multiplica-lo pelo custo de cada pedido pelo número de vezes que, em um ano, foi processado, (DIAS, 1993)

Segundo Dias (1993, p. 50), se (B) for o custo em \$ de pedido de compra e (N) for o número de pedidos efetuados durante um ano, o resultado será:

$$B \times N = \text{Custo total anual de pedidos (CTA)}$$

Dias (1993, p. 50) o total das despesas que compõe o CTA, são:

- a) Mão-de-obra: para emissão e processamento
- b) Material: utilizado na confecção do pedido (papel, lápis, borracha, envelope etc.)
- c) Custos indiretos: despesas ligadas indiretamente com o pedido (telefone, luz, escritório de compras etc.)

Tendo posse dessas informações pode-se calcular o custo unitário do pedido. Que é dividido o CTA (Custo total anual dos pedidos) pelo número total anual de pedidos, (DIAS, 1993).

Onde:

$$B = \text{Custo total anual dos pedidos CTA} / \text{Número anual de pedidos (N)}$$

Ainda pelas determinações das formulas é possível calcular o número de pedidos emitidos em um ano, Dias (1993):

$$N = \text{CTA} / B$$

Onde:

N = número de pedidos;

CTA = Custo anual dos pedidos;

B= O custo do pedido de compra

Contudo, Dias (1993), adverte que estas fórmulas consideram apenas um item de compra para cada pedido. Se normalmente a empresa utiliza um Pedido de Compra para vários itens, deve ser calculada a quantidade média de itens por pedido.

4.4.3 Custo Total

O custo total é a soma dos custos de armazenagem e custo do pedido que somados obtêm-se o custo total. Para Dias (1993), o custo total é o somatório do custo de armazenagem e do custo do pedido. Dias (1993), ainda afirma que toda teoria de dimensionamento e controle de estoque baseia-se em minimizar o custo total dado pela equação. Dessa forma:

$$\text{Custo Total} = \text{Custo Total de armazenagem} + \text{Custo Total de Pedido}$$

As empresas, portanto devem concentrar o máximo de esforços no intuito de diminuir esses custos para que possam ser competitivas e ter estoques com baixos custos.

5 METODOLOGIA

Segundo Bianchi, Alvarenga e Bianchi (1998, p. 37, apude, CARVALHO, 2011, p.15), metodologia é um “[...] conjunto de instrumentos que será utilizado na investigação e tem por finalidade encontrar o caminho mais racional para atingir os objetivos propostos, de maneira rápida e melhor”.

5.1 Métodos e meios técnicos de investigação

Quanto aos objetivos existem três tipos de pesquisas – a pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa. Esta pesquisa em relação seus objetivos enquadra-se como exploratória e descritiva.

Para Gil (2011, p. 27, apude, BRAGA, 2013, p. 35), “[...] pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”.

Dessa forma, busca-se conhecer mais sobre determinado fato que ainda não foi estudado de forma mais aprofundada, através de um estudo de caso.

E descritiva haja em vista que se deseja observar, registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos para segundo; CERVO; BERVIAN (1996, p.49, apude, FEMAR, p. 9), descobrir, com a maior precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características.

Dessa forma apurando as causas (motivos) que ocorrem determinadas situações no almoxarifado de uma empresa pública do município de São Luís – MA e analisa-las para propor modificações conforme a literatura da temática.

Segundo Gil (2008, p. 28):

A Pesquisa Descritiva descreve as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Ex.: pesquisa referente à idade, sexo, procedência, eleição.

Em relação aos procedimentos este trabalho utilizará como modalidade de pesquisa – a pesquisa bibliográfica. Pois a pesquisa bibliográfica tem por objetivo levantar informações necessárias de autores que já desempenham estudos nessa área que suportaram as informações contidas. De forma a dar respaldo científico à temática abordada. Segundo (RODRIGUES, 2007), Podendo ser pesquisada em bases de dados nacionais ou internacionais em livros, teses, artigos de revistas, boletins entre outros documentos.

Segundo Mattar (1996):

Inicia com o levantamento do material disponível, a seleção do material adequado e a utilização desse material no decorrer do projeto, a fim de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

5.2 Universo e amostra

Este estudo pretende descrever e analisar as formas de armazenagem dos materiais, para propor melhorias quanto ao processo das práticas de armazenagem e melhorar a gestão de estoques em um almoxarifado de uma empresa pública de São Luís do Maranhão.

5.2.1 Limitação da pesquisa

Contudo há algumas limitações em relação à pesquisa como: a não autorização por parte da empresa pública pesquisada em divulgar o seu nome, bem como o ramo de atuação em que ela atua, assim como o nome dos seus funcionários que responderam a entrevista que foi realizada, limitando-se apenas em citar seus cargos e funções.

5.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através de uma entrevista, que segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 179), a entrevista é um importante instrumento de trabalho nos vários campos das ciências sociais ou de outros setores de atividades.

Para Marconi e Lakatos (2010, p. 179), a entrevista trata-se de uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica que proporciona ao entrevistado, verbalmente a informação necessária.

A entrevista realizada foi do tipo: estruturada ou padronizada, onde o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido. A entrevista foi realizada nos dias 16 e 24 de outubro de 2014, às 15 horas e 09 horas respectivamente. Sendo utilizado um questionário do autor Braga (2011) adaptado à empresa pesquisada, com um total de 18 perguntas referente ao tema pesquisado, respondidas pelo analista de suprimentos e pelo almoxarife.

5.4 Análise de dados

Quanto à abordagem da pesquisa classifica-se como qualitativa. Pois visa esclarecer a complexidade do problema com base em estudos conceituais. Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa assume diferentes significados no campo das ciências sociais. Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que

visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados.

5.5 Apresentação dos dados

a) estoque:

O estoque da empresa é composto por diversos materiais desde: materiais de uso e consumo constante, a saber: café, açúcar, matérias de higiene e limpeza, produtos de escritório. Além de: pneus, equipamentos de segurança coletiva e individual, materiais elétricos, lâmpadas diversas, materiais de informática, óleos diversos, tintas, materiais elétricos em geral, gases; como: nitrogênio, oxigênio etc.

O estoque da empresa é usado para suprir as necessidades da mesma com os serviços administrativos e de rotina além da área de manutenção de seus equipamentos elétricos. Quando há falta de algum material pode acontecer à interrupção de seus processos e suas atividades;

b) políticas de estoque:

A empresa pesquisada quanto a sua política de estoque busca ter o menor estoque possível de acordo com suas metas e obedecendo a seus limites de estoques máximo e mínimo determinado para cada produto do armazém baseado em previsão de consumo.

Não há, contudo, uma meta de quanto tempo um determinado material deve ser entregue, pois as compras são realizadas através de licitação e normalmente há eventualidades até se obter o material fisicamente no armazém. Exceção apenas para os materiais de uso e consumo constante que possuem um índice de atendimento de 97% conforme a política da empresa;

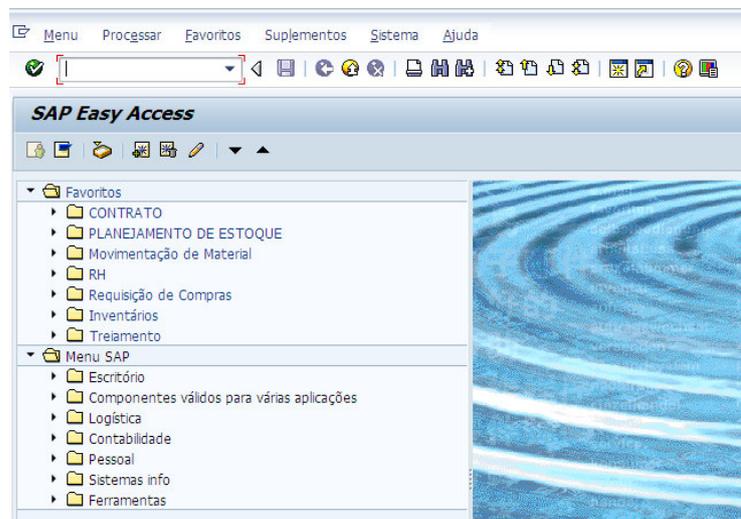
c) dimensionamento do estoque:

Para realizar a previsão de estoque é utilizado o modelo quantitativo e qualitativo. Na previsão qualitativa o analista de suprimentos analisa as informações que são geradas pelo Sistema de Informações Gerenciais (SIG) da empresa e decide se adquire os materiais de acordo com as quantidades que são sugeridas pelo SIG. Já para a previsão quantitativa é feita através da MMA, onde os materiais são determinados para um período de acordo com o seu consumo;

d) controle de estoque:

É realizado através de um SIG, chamado SAP R3, que integra toda a organização inclusive a outros polos da empresa em outros estados do Brasil. No SAP R3 o analista de suprimento tem como ter controle de todo o estoque e todas as atividades relativas à administração de materiais e suprimentos como um todo. O SIG gera detalhadamente informações sobre os materiais (produtos), quando comprar, informações sobre banco de preços, etc.

Figura 26 – Imagem do SAP R3



FONTE: A empresa

Para o TR dos materiais não há um prazo específico, pois a empresa adquire seus pedidos através de licitações por se tratar de empresa pública e obedecer à legislação em vigor. No entanto, o SAP R3 através de seus cálculos informa ao analista de suprimentos o tempo ideal do TR para cada material baseado na média de dias que cada pedido de determinado produto demora até chegar ao armazém. O analista avalia essa TR e através de sua expertise, estipula a quantidade de dias para cada pedido, de fato, chegar até o armazém e programar seu estoque.

O PP é obtido pelo SAP R3, em consonância com os dados do TR que leva em consideração a quantidade de dias que determinado material pode suprir as necessidades dos usuários até o pedido chegar. Ou seja, quando determinado material atinge esse PP o SAP R3 informa a necessidade de realizar um novo pedido em conjunto com o ES.

Para o cálculo do ES o SAP R3 define-o através do método do grau de atendimento definido para o pedido, que na empresa é de 97% para os produtos de consumo contínuo. Para o cálculo do estoque máximo o sistema calcula-o somando a quantidade de produtos ao ES, uma vez alcançado esse valor o SAP R3 dispara a informação ao analista informando que determinado material está no limite máximo e não necessita ser adquirido no momento.

A empresa não faz o controle da rotatividade de estoque, nem utiliza o sistema de classificação ABC que visa identificar os materiais conforme a sua importância em relação a sua quantidade e valor econômico;

e) armazenagem e movimentação de materiais:

Layout: o espaço do armazém que se destina a armazenagem dos materiais em estoque compreende uma área de 1.200 m². O layout do armazém é direcionado na forma de U, o que propicia a redução média da distância de viagem; a redução do espaço necessário para recepção/expedição; a utilização mais adequada dos equipamentos e facilidade na organização de zonas de armazenamento com base no volume movimentado.

Recebimento de matérias: quanto aos procedimentos de recebimento de materiais é utilizada a análise quantitativa e qualitativa. A quantitativa no que diz respeito à quantidade de matérias entregues confrontados conforme a nota fiscal e a qualitativa no ato do recebimento uma equipe técnica com conhecimento sobre as propriedades do material a ser recebido analisa a carga e assina um documento normativo interno da empresa autorizando ao almoxarife receber os produtos. A exemplo: Quando ocorre a entrega de cilindros de gases, somente é recebido quando os técnicos autorizam a entrega do produto.

Em relação ao sistema de armazenagem a empresa utiliza uma mistura de diferentes tipos de sistemas para que possa armazenar seus produtos em condições ideais. A saber: paletização simples, a estrutura cantiléver e prateleiras conforme a imagem 1 da esquerda para a direita respectivamente.

Imagem 1 – Sistemas de Armazenagem



FONTE: Do autor, 2014.

A empresa não utiliza o espaço vertical, pois possui em estoque produtos de baixo volume/peso em sua grande maioria. Não necessitando utilizar o espaço vertical do armazém.

Quanto à localização dos materiais ela é fixa e os corredores e prateleiras possuem identificação alfanumérica que facilita a localização de cada material no armazém.

Imagem 2 – Localização dos materiais



FONTE: Do autor, 2014.

Além de constar com o nome de cada tipo de material que há na prateleira conforme a imagem 3.

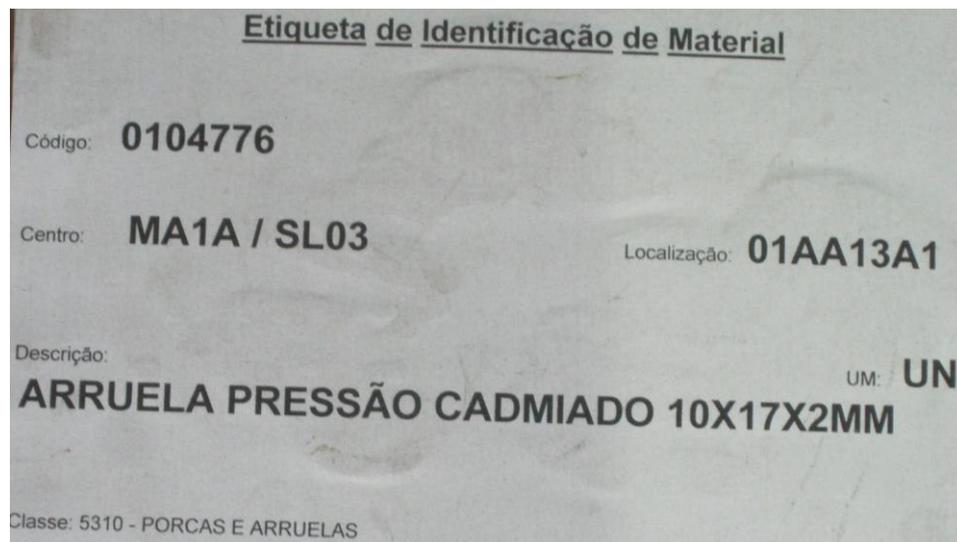
Imagem 3 – Prateleira/ Tipos de materiais



FONTE: Do autor, 2014.

Quanto à classificação e codificação os materiais são classificados conforme o sistema americano *federal supply classification* que vale para todos os almoxarifados da empresa nos diversos estados da federação. Não é utilizado o sistema de código de barras para entrada e saída de materiais.

Imagem 4 – Codificação de materiais



FONTE: Do autor, 2014.

Inventário: a empresa realiza inventário rotativo a cada mês, conforme instrução normativa da mesma e um anual conforme a legislação das empresas caracterizadas como: Sociedade Anônima, as S/A.

Há perda de materiais por ociosidade, devido ao fato da empresa ter que manter alguns tipos de produtos especialmente de manutenção de materiais que muitas vezes permanecem muito tempo no almoxarifado sem ser usados e quando são solicitados não são mais ideais para o consumo por se tornarem obsoletos.

Tipos de equipamento de movimentação: a empresa utiliza uma empilhadeira, uma carreta industrial, um carrinho hidráulico, e carrinhos tipo de supermercado em quantidade suficiente para executar as movimentações dos materiais em estoque. Segundo Moura (1979), “[...] quando uma empresa for adquirir maquinário ou não para suas operações é necessário realizar uma equação de transporte de material que sugere uma análise dos materiais a serem transportados e os movimentos a serem feitos. Indicarão o método”;

Imagem 5 – Empilhadeira



FONTE: Do autor, 2014.

Imagem 6 – Carrinho hidráulico/Carreta industrial



FONTE: Do autor, 2014.

Imagem 7 – Carrinhos tipo supermercado



FONTE: Do autor, 2014.

f) custo de estoque:

A empresa não calcula o custo de estoque que envolve a soma do custo de armazenamento e o custo do pedido, o que traz perdas ao efetivo controle do estoque e como ele influencia na organização;

g) supply chain management (SCM):

A empresa pesquisada não participa da cadeia de suprimentos, que é a visão do SCM, que é a integração entre fornecedores, clientes, centros de distribuição e toda a rede logística, assim, otimizando o processo de comercialização e distribuição dos produtos, de modo, que eles sejam entregues na quantidade certa, na data e no local previsto diminuindo os custos. Alguns fatores contribuem para que a empresa não participe do SCM, como: a obrigatoriedade de seguir a lei de licitação e contratos públicos que a mesma está sujeita.

O que impede, por exemplo, ter uma relação mais estreita com os fornecedores e em hipótese alguma pessoas fora da empresa podem ter conhecimento sobre dados inerentes a ela, por exemplo: quantidade do material (x) em estoque disponível. Contudo internamente pessoas de outros estados pertencentes à mesma empresa podem ter total acesso a visualizar esses dados sobre a quantidade de estoque disponível no almoxarifado.

E em alguns casos quando necessário é possível a transferência de materiais de um almoxarifado a outro, após realizada uma análise pelo analista de suprimentos, ocorrendo apenas a transferência da alocação do custo para empresa solicitante e o transporte pago pela mesma do material.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propôs-se analisar as práticas de armazenagem da referida empresa e avaliar se estes procedimentos estão sendo executados da maneira devida conforme a literatura existente sobre a temática. Além de procurar constatar se os níveis de estoque satisfazem as necessidades da mesma e recomendar melhorias sobre alguns aspectos que foram percebidos durante a pesquisa.

Para isso, foi realizada uma entrevista com o analista de suprimentos e o almoxarife da empresa buscando-se compreender como funciona o processo de armazenagem e o gerenciamento de estoque da empresa. Através das suas políticas de estoques como: o dimensionamento do estoque, controle de estoque, armazenamento adequado conforme cada tipo de material, compras de materiais em níveis adequados a sua operação.

A política de estoque visa ter o menor estoque possível evitando perdas e mantendo o estoque máximo que possa suportar as flutuações para um determinado período.

É realizado o dimensionamento (previsão) do estoque de forma qualitativa e quantitativa, a segunda através da média de consumo para um determinado período pelo programa SAP R3.

Através do SAP R3 é realizado o controle do estoque, que se baseia nas informações alimentadas no sistema de acordo com o estoque máximo, estoque mínimo, tempo de reposição e ponto do pedido, bem como os custos desses produtos.

A localização dos materiais é fixa e os corredores e prateleiras possuem localização alfanumérica, já os materiais são classificados e codificados conforme o sistema americano *federal supply classification*, facilitando a sua localização dentro do armazém. São utilizados os tipos de sistemas de armazenagem: estrutura cantiléver, paletização simples e prateleiras.

É realizado inventário rotativo a cada mês, conforme instrução normativa e um inventário anual ao fim do ano, segundo a lei das S/A. Para a movimentação de materiais são utilizados: uma empilhadeira, um carinho hidráulico, uma carreta industrial e alguns carrinhos tipo supermercado que servem para a movimentação interna dos produtos no armazém.

Em relação aos custos de estoque, que envolvem custo de armazenagem e custo do pedido a empresa não gerencia de forma correta, pois não mensura quanto é o seu custo com armazenagem e de pedido para um determinado período.

Já as compras são realizadas por meio de licitação, que é o instrumento de compra para as empresas públicas. Um dos motivos que impede a empresa pública a adotar SCM, gerenciamento da cadeia integrada que visa à integração entre consumidores, fornecedores, operadores logísticos entre outros que compõe a cadeia logística.

Em virtude dos fatos citados, a Empresa Pública de São Luís do Maranhão utiliza práticas adequadas de armazenagem e alguns métodos que ajudam na gestão de estoque. Contudo, deve-se primar pela organização do estoque que durante a pesquisa foi constatado vários produtos em lugar indevido e melhorar a gestão de estoque com a implantação de controle pela curva ABC e índice de rotatividade de estoque em consonância com o SAP R3 que ajuda de forma bastante expressiva as atividades do setor de suprimentos.

7 RECOMENDAÇÕES

Este trabalho apresenta métodos que colaboram nas atividades relacionadas à armazenagem e conseqüentemente impactam na gestão de estoque, pois, ambas estão estritamente relacionadas. A empresa pública pesquisada de São Luís do Maranhão utiliza alguns destes métodos.

Recomenda-se que haja uma maior organização no almoxarifado, pois, muitos materiais com propriedades diferentes encontram-se juntos com outros tipos de materiais, o que pode comprometer o estado físico dos produtos. Além de haver muitos produtos jogados no almoxarifado, embora exista lugar específico para a armazenagem devida.

Imagem 8 – Produtos com propriedades / Imagem 9 – Materiais no almoxarifado diferentes juntos



FONTE: Dados da pesquisa, 2014



FONTE: Dados da pesquisa, 2014

Iniciar a calcular o grau de rotatividade do estoque, ainda que seja apenas dos materiais de consumo constante para que possa ter um maior controle da efetividade do estoque.

Adoção do controle de estoque através da classificação ABC, onde o analista de suprimentos pode visualizar quais são os materiais de maior impacto para a organização, assim dá uma maior atenção ao controle desses produtos. Como no SAP R3, pode-se visualizar a quantidade consumida ao longo de vários períodos, bastaria alimentar uma planilha eletrônica simples com os dados do SAP R3 o que não geraria nenhum gasto extra a organização.

Apurar os custos com estoque que provém do custo de armazenagem e do custo do pedido para se ter uma maior visão do impacto do estoque para a empresa e diminuir esses custos onde for necessário para o aumento da efetividade do estoque.

Sugere-se que o analista de suprimentos realize cursos de especialização e treinamento na área de gestão de suprimentos, pois foi realocado para o setor recentemente e não possui muito conhecimento referente à área.

O mesmo é bacharel em direito e atuava no setor de recursos humanos há pouco tempo. No dia da entrevista o mesmo estava se preparando para um treinamento em Brasília, recomenda-se que o analista realize um curso superior na área, de preferência na área de administração para aumentar seu conhecimento referente às suas atividades desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- ABML. {s.l} não paginado. Disponível em:
<<http://www.abml.org.br/BANNER/CONCEITO%20DO%20OPERADOR%20LOG%CDSTICO.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2014.
- ALIBABA. Estante movediça. Disponível em:
<<http://portuguese.alibaba.com/product-gs-img/alta-destnity-a-o-arm-rio-de-arquivamento-m-vel-mec-nicos-m-veis-estantes-armazenamento-de-escri-rio-para-escri-rio-biblioteca--755064859.html>>. Acesso em: 6 out. 2014.
- ARAUJO, Raphaela. Monografia (Tecnóloga em Logística). Faculdade de Tecnologia da Zona Leste. Disponível em: <<http://fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-271.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2014
- AZEITUNO, Andressa et al. Armazenagem e distribuição na cadeia de suprimentos do setor farmacêutico. **Revista Jovens Pesquisadores**. v. 81, n. 2, jul. 2011. Disponível em:
<<http://www.mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/1081/523>>. Acesso em: 14 ago. 2014.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BRAGA, Fábio. Monografia (Curso de Administração). Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Disponível em:
<<http://mongrafias.ufma.br/xmlui/handle/123456789/2>>. Acesso em: 4 jul. 2014.
- CARVALHO, Mariana. Monografia (Curso de Ciências Gerenciais). Centro Universitário de Sete Lagoas. Disponível em:
<<http://www.unifemm.edu.br/PtVista/arg/Planejamento%20Tribut%C3%A1rio%20Lucro%20Presumido%20versus%20Lucro%20Real.pdf>>
- CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada-Supplychain**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: principais conceitos e gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- FEMAR. Manual para a conclusão do trabalho de curso tcc. Disponível em:
<<http://www.femar.edu.br/arquivos/Manual%20TCC.pdf>>. Acesso em: 5 nov 2013.

FERNANDES, Bruno Rodrigues; OLIVEIRA, Murilo Alvarenga. **Análise financeira do estoque**: um estudo aplicado em simulação organizacional do tipo jogo de empresas. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos07/566_seget07.pdf>. Acesso em: 1 de maio de 2014.

FERREIRA, Marco Antônio. Tipos de Modais. **Revista techoje**. n. 10, 2008. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/670/>. Acesso em: 04 ago. 2014.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

GUERRA, Cláudio. **Porta-paleta autoportante** . {s.l} não paginado. 2007. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/seiguerra/Figura43.jpg>>. Acesso em: 6 out. 2014.

INDUSFIO. Prateleira de aço. Disponível em: <<http://www.indusfrio.com.br/produtos/estocagem/estante-em-aco-inox/>>. Acesso em: 6 out. 2014.

INFOLOGIS. Armazenagem: sistema flow-rack. postado: em 28 out 2010. Disponível em: <<http://infologis.blogspot.com.br/2010/04/armazenagem-sistema-flow-rack.html>>. Acesso em 6 out. 2014.

IMAN. **Porta-paletes para corredores**. {s.l} não paginado. Disponível em: <<http://www.imam.com.br/logistica/noticias/armazenagem/260-como-operar-em-armazens-com-corredores-estreitos>>. Acesso em: 6 out. 2014.

JANH, Bruno; CERVELLI, Luiz Felipe; CUNHA, Alan. Paper: **Armazenagem**: principais atividades e tecnologias envolvidas. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1999_a0457.pdf>. Acesso em: 05 de março de 2014.

JESUS, José Elias. **Apostila**: Sistemas de Armazenagem. Navegantes, 2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAJsQAB/sistemas-armazenagem>>. Acesso em: 02 de maio de 2014.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, Mauricio Pimenta. Os custos de armazenagem na logística moderna. **Revista da Madeira**. n. 81, jun. 2014. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=559&subject=Log%EDstica&title=Os%20custos%20de%20armazenagem%20na%20log%EDstica%20moderna>. Acesso em: 5 maio 2014.

MECALUX. **Porta-paletes deslizantes**. {s.l} não paginado. Disponível em: <<http://www.mecalux.com.br/cargas-paletizadas/porta-pallet-deslizante>>. Acesso em: 6 out. 2014.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Projeto de reavaliação de estimativas e metas do PNL**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf>>. Acesso em: 6 de março de 2014.

Moura, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**: materiais handling. São Paulo: (s.n),1979.

NEI. **Estrutura cantiléver**. {s.l} não paginado. Disponível em: <<http://www.nei.com.br/produto/2006/06/cantilever+p+armazenar+cargas+metalsistem+do+brasil+ind+met+ltda.html>>. Acesso em: 6 out. 2014.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, Carolina Salém; NÉSPOLIS, Cristiane Tarifa; GEA, Jamile Machado; ANTUNES, Mayara Meliso. 2006. Monografia (Bacharelado em Administração). Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas de Presidente Prudente.

Disponível em:

<<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/Juridica/article/viewFile/543/538>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

PAIVA, José Eduardo Rodrigues; DOMINGOS, Naiara Elen Novaes; GARCIA, Renata Makiana. 2002. Monografia (Bacharelado em Administração de Empresas). Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas. Disponível em:

<<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/Juridica/article/viewFile/35/38>>. Acesso em: 6 maio 2014.

PAOLESCI, Bruno. **Logística integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

RAMADA. Estrutura push back. {s.l} não paginado. Disponível em:

<http://storax.ramada.pt/products_pushback.htm>. Acesso em: 06 out 2014.

REIS, Joana. 2013. Relatório de estágio apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de Mestre em Gestão. Disponível em:

<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/24825/1/Relat%C3%B3rioEst%C3%A1gio_JoanaReis.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2014.

RIBEIRO, Adir. **É fundamental que as empresas tenham um bom planejamento de negócios**. não paginado. Disponível em:

<http://www.catho.com.br/cursos/index.php?p=artigo&id_artigo=305&acao=exibir>. Acesso em: 29 set. 2014.

RODRIGUES, William Costa. **Metodologia Científica**. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 20 set 2014.

SILVA, Jackson; ALMEIDA; Cristóvão; GUINDANI, Joel. Pesquisa Documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. n. 1, jul. 2009.

SSI SHAFER. **Porta-paletes para transelevadores**. {s.l} não paginado. Disponível em: <<http://www.ssi-schaefer.com.br/armazenagem/porta-palete.html>>. Acesso em: 06 out 2014.

STAHLMAN. **Porta-paletes convencional**. {s.l} não paginado. Disponível em: <http://stahlman.com.br/porta_palete.htm>. Acesso em: 6 out. 2014.

VALMACHINE, Estrutura dinâmica. Disponível em: <<http://valmachine.com.br/produtos/estruturas/estrutura-dinamica>>. Acesso em: 6 out. 2014.

VIEIRA, Augusto Cesar Gadelha. **Manual de layout**: arranjo físico. CNI; Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria, 1981.

WERNER, Carlos. **Estratégia de Distribuição**. {s.l} não paginado. 2007. Disponível em: <http://images.slideplayer.com.br/1/333671/slides/slide_20.jpg>. Acesso em: 6 out. 2014.

.

.

.

APÊNDICE - ENTREVISTA

Questionário para a realização do estudo de caso em uma Empresa Pública do município de São Luís – MA, para o TCC – Projeto com tema: **PRÁTICAS DE ARMAZENAGEM**: um estudo dos métodos utilizados na gestão de estoque de uma empresa pública de São Luís – MA.

1. Qual o perfil do analista de suprimento/almoхарife da Empresa Pública de São Luís – MA?

2. Existe um sistema de gerenciamento de estoque na Empresa Pública de São Luís – MA?

3. Empresa Pública de São Luís – MA utiliza algum tipo de controle de seus estoques?

4. Os materiais recebidos são conferidos e inspecionados?

5. Como é a rotatividade do estoque?

6. Existe perda de material no estoque?

7. Quais os benefícios percebidos pela Empresa Pública de São Luís – MA quanto ao seu controle de estoque?

8. A Empresa Pública de São Luís – MA se preocupa em reduzir custos no estoque?

9. Existem metas quanto ao tempo de entrega dos produtos ao cliente?

10. A Empresa Pública de São Luís – MA utiliza algum tipo de método para calcular a previsão de consumo.

11. A Empresa Pública de São Luís – MA se preocupa com o custo de armazenagem e de pedido?

12. A Empresa Pública de São Luís – MA se preocupa com o tempo de reposição?

13. Como é determinado o estoque mínimo da Empresa Pública de São Luís do Maranhão?

() Projeção estimada do consumo () Cálculo com base estatística

14. Como é feito o controle de entrada e saída dos produtos?

15. A Empresa Pública de São Luís – MA utiliza algum equipamento de armazenagem dos produtos? Quais?

16. Quais seus principais fornecedores?

17. Como é determinada a localização de cada produto?

18. A empresa participa do gerenciamento da cadeia de suprimento?
