

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

LOGÍSTICA ENXUTA E AS FERRAMENTAS WMS E FIFO: APLICAÇÃO NO SEGMENTO DE LATICÍNIOS

UMBERTO DE ABREU

**Americana, SP
2011**

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

LOGÍSTICA ENXUTA E AS FERRAMENTAS WMS E FIFO: APLICAÇÃO NO SEGMENTO DE LATICÍNIOS

UMBERTO DE ABREU

hdabreu@hotmail.com

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística da Fatec-Americana, sob orientação da Prof. Msc. Robison Damasceno Calado.

Área: Gestão da Cadeia de Suprimentos.

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Msc. Robison Damasceno Calado
(Orientador).**

Prof. Dra. Acácia de Fátima Ventura

Prof. Dr. Moacir Degasperi Junior

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por mais esta etapa concluída em minha vida.

Aos meus pais e família por estarem ao meu lado em todos os momentos, bons e ruins de minha vida, sempre incentivando e dando força nos momentos mais difíceis, para que eu nunca desista de meus objetivos.

À Professora Acácia de Fátima Ventura, pela paciência, compreensão e pelo auxílio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Orientador Robison Damasceno Calado que ao longo de todo trabalho se mostrou disposto a ajudar no que fosse necessário, orientando de forma clara e objetiva em todos os encontros, desta forma contribuindo imensamente para a realização e conclusão deste trabalho.

A todos os professores, pelos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, e pelo profissionalismo de todos.

Aos meus amigos e colegas de sala, os quais compartilhei estes três anos da graduação, em especial aos amigos: Alexandre, Ednon, Ezahu, Fábio, Gilberto, Lucinei, Joaquim e Paulo, pela oportunidade de compartilhar os momentos ao longo deste tempo, e pela ajuda mutua quando se tinha alguma dúvida relacionada à matéria.

Ao Sr. Antônio Métheler amigo e colega de trabalho pela ajuda, compreensão, paciência e pela cooperação prestada a minha pessoa.

E a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a realização e conclusão deste trabalho.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Antônio e Josefina, por tudo que fizeram por mim durante toda a minha vida, pela educação que me passaram e pela maravilhosa convivência que temos.

A minha noiva Marília, pela paciência, companheirismo, pelo apoio incondicional e por poder compartilhar todos os momentos bons como os ruins ao seu lado.

RESUMO

A proposta central deste trabalho é mostrar os principais tipos de sistemas e estruturas de armazenagem para produtos perecíveis, visando à redução da perda de produtos por uma má administração dos estoques. Este trabalho baseia-se em pesquisas bibliográficas realizadas em livros, teses, dissertações e artigos científicos. Na busca pela eliminação do desperdício logístico, buscamos a ajuda da tecnologia da informação que, através dos exemplos citados neste trabalho, se constitui em peça fundamental para uma melhor administração dos estoques, proporcionando uma perfeita rotatividade do sistema FIFO, e garantindo a não perda de produtos por vencimento de data. Enfatizamos também a utilização das técnicas de manufatura enxuta para um melhor aproveitamento da movimentação e reestruturação dos processos, eliminando as operações desnecessárias na execução de cada tarefa. Após análise das principais vantagens e desvantagens de empresas que já utilizam o software de WMS, podemos verificar que, com a implantação do sistema, obtivemos muitos ganhos de eficiência e de operação para o sistema de armazenagem e para a empresa.

Palavras Chave: WMS, FIFO, Sistema de Armazenagem e Logística Enxuta.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to show the main types of systems and storage structures for perishable products, to reduce the loss of goods by poor inventory management. This work is based on literature searches conducted in books, theses, dissertations and scientific papers. In the pursuit of eliminating waste logistics seek the help of information technology through the examples cited in this work can be seen that their contribution is a key to better inventory management, providing a perfect rotation of the FIFO system, and ensuring that this will not have loss due to expiration dates of products. Using also the use of lean manufacturing techniques to make better use of movement and restructuring processes to eliminate unnecessary operations in the execution of each task. After analysis of the main advantages and disadvantages of companies that already use the WMS software can check that with the implementation of the system obtained many efficiency gains and operating system for storage and for the company.

Keywords: WMS, FIFO, Storage System and Lean logistics.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS	10
INTRODUÇÃO	11
1 A LOGÍSTICA.....	15
1.1 DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA.....	15
1.2 ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	16
1.2.1 CARGA UNITIZADA.....	17
1.3 MÉTODO <i>FIFO</i> OU <i>PEPS</i>	18
1.4 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM.....	18
1.4.1 ESTRUTURA PORTA-PALETES CONVENCIONAL (SIMPLES).....	19
1.4.2 ESTRUTURAS PORTA-PALETES DINÂMICA.....	19
1.4.3 ESTRUTURAS TIPO <i>DRIVE-IN</i> E <i>DRIVE THROUGHT</i>	20
1.4.4 SISTEMA <i>PUSH-BACK</i>	21
1.4.5 CONSERVAÇÃO E PRAZO DE VALIDADE	22
1.5 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO	22
1.6 CUSTOS DE ESTOQUES	23
1.6.1 CUSTO DE ARMAZENAGEM	23
1.7 DESPERDÍCIOS LOGÍSTICOS.....	25
1.7.1 <i>WAREHOUSE MANEGEMENT SYSTEM</i> – <i>WMS</i> (SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ARMAZÉNS).....	26
2 APLICAÇÕES: <i>WMS</i> , <i>FIFO</i> , TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO E LOGÍSTICA ENXUTA	29
2.1 APLICAÇÃO DO <i>WMS</i>	29
2.1.1 <i>WMS</i> NA NESTLÉ	29
2.1.2 <i>WMS</i> NA DANONE.....	30
2.1.3 <i>WMS</i> CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO DA RMC (REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS)	31
2.2 APLICAÇÃO DO <i>FIFO</i>	31
2.2.1 <i>FIFO</i> NA NESTLÉ.....	33

2.2.2	FIFO NA DANONE	34
2.2.3	FIFO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO	34
2.3	APLICAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM	34
2.3.1	TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NA NESTLÉ.....	34
2.3.2	TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NA DANONE	35
2.3.3	TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO	35
2.4	APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA ENXUTA	35
2.4.1	APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE SUPRIMENTOS	36
2.4.2	APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	36
2.4.3	APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	37
3	RESULTADOS OBTIDOS.....	38
3.1	VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO WMS E DO FIFO.....	38
3.2	DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO WMS E DO FIFO	39
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1: Carga Unitizada.....	17
Figura 2: Pallet.....	18
Figura 3: Porta Palete Convencional.....	19
Figura 4: Porta Palete Estrutura Dinâmica Por Gravidade.....	20
Figura 5: Estruturas tipo Drive-in e Drive Throught.....	21
Figura 6: <i>Sistema Push-Back</i>	22
Figura 7: Curva de Custo Total	25
Figura 8: <i>Coletores de dados</i>.....	30
Figura 9: Sistema <i>FIFO</i>.....	32
Quadro 1: Funcionalidades dos softwares WMS.....	28
Tabela 1: Cálculo FIFO.....	33

INTRODUÇÃO

Segundo Ballou (2006, p.25), já na antiguidade, assim como nos dias atuais, os principais alimentos e *commodities* não eram produzidos próximos aos locais em que são consumidos, sendo necessários seu transporte e armazenamento para consumo futuro, que, por deficiência do sistema de transporte, limitava-se ao que as pessoas podiam carregar, utilizando-se de suas próprias forças para transporte de um local a outro.

Desta forma os produtos perecíveis tinham seu prazo de vida útil muito reduzido e, devido às condições de acondicionamento não podiam ser transportados ou guardados por muito tempo. Era necessário, assim, descobrirem-se novas formas de transporte mais eficientes bem como de armazenagem para proteção e conservação dos alimentos cultivados.

Ao passar dos anos, surgiram os confrontos entre os povos, ou seja, a Guerra, onde foi necessária a locomoção de pessoas e alimentos para ocupação e deslocamento das tropas em território inimigo. Rodrigues (2005, p. 123-124), nos relata mais sobre este feito histórico:

[...] a primeira tentativa de definir “Logística” foi feita pelo Barão Antonie de Jomini (1779-1869), general do exército francês sob o comando de Napoleão Bonaparte, que em seu *Compêndio da Arte da Guerra*, a ela se referiu com a “arte prática de movimentar exércitos”. Durante a 2ª Guerra Mundial, considerada a maior e mais complexa operação logística realizada pelo homem, o significado de logística adquiriu uma amplitude muito maior, devido a atender uma quantidade elevada de suprimentos a abastecer. Conseqüentemente, as Forças Armadas aliadas compreenderam que a logística abrangia todas as atividades relativas à provisão e administração de materiais, pessoal e instalações, além de obtenção e prestação de serviços de apoio.

Com o passar do tempo verificou-se que as atividades antes destinadas a fins militares apresentavam muita semelhança com as atividades utilizadas no cotidiano das empresas, vindo a ser adaptadas e utilizadas posteriormente com grande êxito. Conseqüentemente desta forma surge à logística empresarial que vem se

desenvolvendo cada vez mais, sempre com o objetivo principal que é a busca da satisfação do cliente.

Em seu livro Pozo (2007, p. 28), nos relata que hoje em dia as empresas têm que se preocupar com a satisfação do cliente, operando com baixo custo operacional, e manter relações de confiabilidade com seus clientes, sempre primando pela fidelização do mesmo para se conseguir vantagens competitivas sobre os demais concorrentes presentes no mercado em que atua.

De acordo com Bowersox, Cooper e Closs (2006, p.51-52), as operações de armazenagem e manuseio de materiais possuem funções fundamentais dentro da logística, onde a movimentação e armazenagem de produtos, se utilizadas inteligentemente, pode resultar em ganhos de eficiência. Em casos de produtos a granel, podemos, através da consolidação de cargas, transformá-los em um volume maior, facilitando desta forma o manuseio através dos diferentes tipos de equipamentos de movimentação e armazenagem existente nas empresas. Acrescenta o autor que, quanto menor a necessidade de movimentar e manusear o produto, menor a chance de ele sofrer alguma avaria durante o processo.

O **problema** que direcionou este trabalho foi: como reduzir a perda e conseguir um melhor aproveitamento da data de validade dos produtos?

As **hipóteses** foram: Armazenar por lotes e data de validade.

Usar critérios de armazenagem *FIFO (First In, First Out)* também conhecido como PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair), procurando sempre prolongar o tempo de validade dos produtos estocados, para que se consigam melhores resultados financeiros, e com isso poder buscar tecnologias mais avançadas para atingir melhores resultados de operacionalidade e novos equipamentos para manuseio dos produtos.

Utilizar equipamentos adequados para movimentação e armazenagem, visando diminuir as avarias causadas aos produtos e reduzir o manuseio excessivo dos mesmos.

O **objetivo geral** consistiu em estudar os processos logísticos de movimentação e armazenagem dos produtos, buscando garantir um melhor aproveitamento do sistema de armazenagem, procurando reduzir o custo/perda na estocagem e manuseio.

Os **objetivos específicos** foram: Levantar referências bibliográficas sobre processos logísticos, buscando conhecer sobre o assunto para o desenvolvimento teórico, que ajudará na busca de informações sobre o tema e possíveis melhorias a serem encontradas, demonstrando formas/critérios de armazenagem mais eficientes para os produtos estudados. Buscando aperfeiçoar a operação, para reduzir custos, aumentar a lucratividade, sempre visando evitar o desperdício e manter a qualidade do produto, e estudar a redução de perdas, para que, com o ganho de eficiência na armazenagem, se possa atingir uma vantagem competitiva sobre os demais concorrentes existentes no mercado.

O trabalho se **justifica** pela importância de se identificar possíveis falhas no sistema de armazenagem, e reduzir a perda de produtos por vencimento do prazo de validade e avarias no processo de armazenamento, visando obter maiores ganhos e melhores resultados para a organização/empresa.

Desta forma, visto que o custo e a qualidade são fatores de extrema importância, e que, com a globalização, aumentou em muito a concorrência, buscase sempre uma maior eficácia e eficiência logística.

Martins et al. (2004) relatam que, com o cuidado na obtenção, transporte, armazenamento e distribuição de leite e derivados, pode-se contar com a sustentabilidade do negócio do leite nos pequenos e médios laticínios, gerando aumento na rentabilidade da empresa, além da melhora da competitividade e produção nacional de leite.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica que, segundo Severino (2007, p.122):

[...] é feita através de sites, livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros

pesquisadores e devidamente registradas. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

O trabalho foi estruturado em **quatro** capítulos, sendo que no **primeiro** foram abordadas definições de logística na visão de diferentes autores assim como conceitos básicos de armazenagem e movimentação de materiais. Foram também elencadas as vantagens e desvantagens do armazenamento, visando um melhor aproveitamento do sistema *FIFO* e, conseqüentemente, melhoria da vida útil do produto em estoque. Tudo isto para se evitar desperdícios e gastos por perda de material devido à má administração de estoques.

No **segundo** foram abordadas as aplicações dos conceitos de: *WMS*, *FIFO*, Treinamento e capacitação e da Logística Enxuta dentro das empresas, e os seus benefícios no geral para cada empresa/organização. No **terceiro** foram apresentadas as vantagens e desvantagens das aplicações vistas no segundo capítulo.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o **quarto** capítulo se reserva às **Considerações Finais**, concluindo este estudo e demonstrando a importância da redução de custos e do controle de estoques para uma maior eficiência de uma empresa.

1 A LOGÍSTICA

Abordaremos, a seguir, as definições de logística de diferentes autores, e conceitos básicos de armazenagem e movimentação de materiais, falando sobre os principais tipos de sistemas de armazenagem, bem como suas vantagens e desvantagens, visando um melhor aproveitamento do sistema *FIFO*, e conseqüentemente melhoria da vida útil do produto em estoque. Visando evitar desperdícios logísticos e custos por perda de material devido à má administração de estoques.

1.1 DEFINIÇÕES DE LOGÍSTICA

De acordo com Ballou (2006, p. 26), a definição que melhor expressa logística empresarial é a do *Council of Logistics Management (CLM)*:

“Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências do cliente”.

Para Bowerssox e Closs (2001, p. 20), logística é: “o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas desde o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades do cliente”.

Conforme Kobayashi (2000, p. 249) “logística é um processo dirigido estrategicamente para transferência e armazenagem de materiais, componentes e produtos acabados, com início nos fornecedores, passando pelas empresas, até os consumidores”.

Segundo Novaes (2004, p.35), “logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor”.

1.2 ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Conforme Alvarenga e Novaes (2000, p. 143), “o primeiro objetivo da armazenagem é o de guardar a mercadoria por certo tempo. Ou seja, a mercadoria deve ser mantida no depósito por certo período de tempo, até que seja requisitada para consumo próprio ou para comercialização”. Salientam que outros fatores também devem ser verificados ao se armazenar os produtos, principalmente visando a segurança do mesmo “evitando-se avarias e quebras, extravios, furtos, etc.”.

Segundo Pozo (2007, p. 23), por armazenagem compreende-se o processo de administração dos espaços necessários para acondicionamento de materiais, que podem ser dispostos internamente na empresa ou fora dela, sendo que, para a realização desta prática, temos que considerar os seguintes fatores: localização, tamanho e capacidade da área, arranjo físico, equipamentos necessários para movimentação, recursos financeiros e humanos, entre outros.

De acordo com Pozo (2007, p. 25), relacionados intimamente a armazenagem temos as atividades de: recebimento, devolução, estocagem, conservação e embalagem.

Em se tratando de armazéns, as melhores práticas visam garantir a integridade e a qualidade dos produtos a serem armazenados de forma a impedir a perda de valor e o desperdício, seguindo sempre as especificações do fabricante quanto à temperatura de armazenagem, empilhamento máximo, entre outras (JOSAPAR, 2003, p. 13).

Para Ballou (2004, p. 152), “armazenagem e manuseio de mercadorias são componentes essenciais do conjunto de atividades logísticas. Os seus custos podem absorver 12% a 40% das despesas logísticas de uma firma”.

Segundo Moura (2002, acesso em 03/04/2011), “a maioria das empresas de sucesso, de rápido crescimento e lucro, ouviu seus clientes. Elas sabem que o cliente deseja valor, a baixo custo e alta funcionalidade”. Acrescenta que a atividade de armazenagem não agrega valor, porém tem a finalidade de tornar o produto

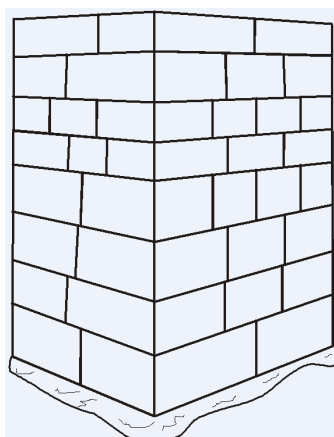
disponível ao cliente, no tempo correto e na quantidade certa, sempre visando à satisfação do cliente.

De acordo com Koch (2008, acesso em 26/03/2011), o conceito de ocupação de espaço físico, antes baseado na área, está mudando muito rapidamente, fazendo com que tenhamos um melhor aproveitamento do mesmo. A solução encontrada foi investir em sistemas que possibilitem uma melhor acomodação e utilização dos espaços disponíveis. Sendo que desta forma passou-se a usar a altura para atingir melhores resultados, através de empilhamentos e estruturas que viabilizam a otimização do espaço.

1.2.1 CARGA UNITIZADA

Para Dias (2008, p. 194-197), carga unitizada (Figura 1) é aquela que permite seu acondicionamento de forma a propiciar seu manuseio, transporte e armazenagem como se fosse um único volume, onde permite uma melhor utilização dos equipamentos de movimentação, onde a empilhadeira de garfos desponta como um dos principais veículos de movimentação e armazenagem dos mais diferentes tipos de produtos e empresas.

Figura 1: Carga Unitizada.



Fonte: EMPAQUES (acesso em: 27/03/2011)

Acrescenta Dias (2008, p.194-197) que são inúmeros os dispositivos que transformam a carga a granel em unitizada, sendo que o de maior utilização nas empresas é o palete (Figura 2), que pode ter várias dimensões conforme a necessidade de cada usuário, seja ele empresa ou país.

Figura 2: Pallet.



Fonte: FAIDIGA (acesso em: 27/03/2011)

Segundo Mendonça (2010, acesso em 27/03/2011) o palete de madeira é normatizado conforme ABNT – NBR8252, chamado de Palete Padrão Brasil – PBR possuindo as seguintes dimensões: 1.000 x 1.200 x 144 mm, sendo que ela traz vantagens muito importantes e competitivas tais como: facilitar a carga e descarga, menor tempo de manuseio, menor probabilidade de danos às mercadorias, melhor aproveitamento vertical, entre outras.

1.3 MÉTODO *FIFO* OU *PEPS*

Segundo Charbel (2007, acesso 03/04/2011), o método *FIFO* (*First In, First Out*), mais conhecido como *PEPS* (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai), é utilizado para evitar “o envelhecimento desuniforme de itens estocados – e o possível prejuízo conseqüente”. O critério fundamental a ser observado é o da ordem de chegada do produto no recebimento, fazendo com que, desta forma, o primeiro produto a entrar será o primeiro a sair, mantendo assim um melhor aproveitamento da data de validade.

1.4 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM

Segundo Moura (2000, p. 145), “são estruturas constituídas por perfis em: L, U, sigma ou tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estantes, berços e outros dispositivos de sustentação de cargas”.

Acrescenta Moura (2000, p. 145) que as estruturas porta-paletes para estocagem visam utilização do espaço vertical, proteger os produtos e facilitar o acesso aos produtos estocados, bem como a organização e disposição dos

mesmos. Aplica-se a todos os armazéns que possuem necessidades de aproveitar a sua verticalização para aumento de sua capacidade, sendo as principais vantagens de sua implementação as seguintes: rápida localização e retirada do palete, sem a necessidade de movimentar os demais; facilidade no controle de estoques; adaptabilidade a inúmeros tipos de produtos e, finalmente, um melhor aproveitamento de espaço.

As desvantagens são: Alto custo e *Layout* definidos com pouca flexibilidade com necessidade de adaptações futuras.

1.4.1 ESTRUTURA PORTA-PALETES CONVENCIONAL (SIMPLES)

Para Moura (2000, p. 158), este sistema possibilita uma alta seletividade de acesso aos produtos, facilita a acomodação de cargas de diferentes dimensões, sendo que a carga não sofre compressão das demais, diminuindo o risco de avarias e facilitando o controle das datas e prazos de validade. Em tal sistema o *FIFO* pode ser utilizado de forma eficaz (Figura 3).

Figura 3: Porta Palete Convencional.



Fonte: BRAULIO (acesso em: 27/03/2011)

1.4.2 ESTRUTURAS PORTA-PALETES DINÂMICA

Segundo Moura (2000, p. 161), este sistema de estocagem utiliza a força da gravidade para que, quando os paletes forem colocados em um lado do sistema,

cheguem até o outro, posicionando-se no sentido carga-descarga. Possuem limitadores de velocidade, para que a carga não venha a adquirir muita velocidade e para que não ocorram avarias nos produtos. Tal sistema é indicado para movimentações de estoques do tipo FIFO. Devido ao acesso se dar somente por um dos lados, o primeiro que entrou será o primeiro a chegar ao outro lado. Ele utiliza menos equipamento de movimentação, diminuindo o espaço utilizado para separação de cargas (Figura 4).

Acrescenta Moura (2000, p. 161) que as desvantagens verificadas para este tipo de estrutura são: a necessidade de modelos de paletes especiais, treinamento do operador para não misturar as mercadorias, sistema de amortecimento especial para que os produtos não sofram avarias no deslocamento através da gravidade, baixa seletividade (acesso somente por um lado), pouca acessibilidade da carga, e também não são indicados quando o número de itens tiver grande variedade e pequenas quantidades.

Figura 4: Porta Pallet Estrutura Dinâmica por Gravidade.



Fonte: MECALUX (acesso em: 27/03/2011)

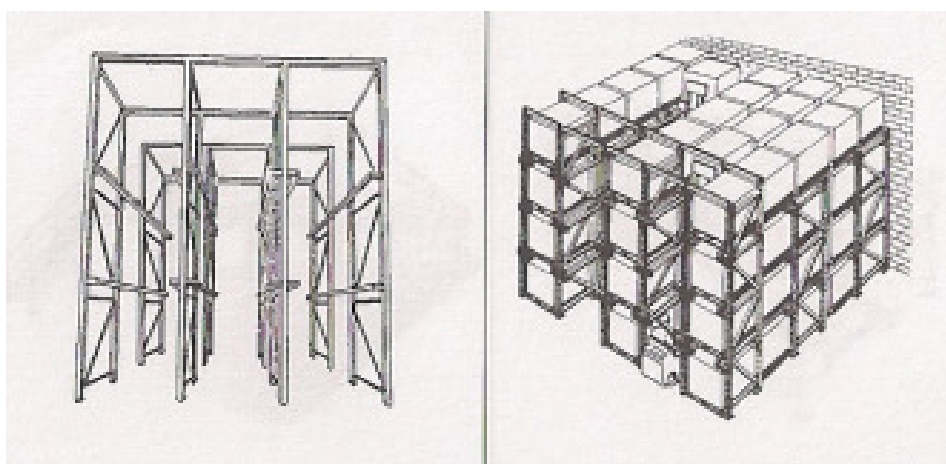
1.4.3 ESTRUTURAS TIPO *DRIVE-IN* E *DRIVE THROUGH*

Segundo Moura (2000, p. 163), este sistema permite o acesso de empilhadeiras para movimentação do material no seu interior, pois não possui vigas

internamente, possibilitando desta forma o acesso das empilhadeiras para guardar e retirar a carga. No Drive - in: “o acesso do equipamento de movimentação é feito somente por um extremo da estrutura”, e no Drive-through: “o acesso do equipamento de movimentação é feito pelos dois extremos da estrutura” (Figura 5).

Segundo o autor, são verificadas as seguintes vantagens: opera-se com empilhadeiras convencionais, alta capacidade de armazenagem e aproveitamento da estrutura de armazenagem, boa estabilidade da carga sendo que uma não fica sobre a outra, e baixo investimento, se comparado com outras estruturas de armazenagem. E as desvantagens observadas foram: os paletes têm de ter resistência suficiente para suportar os esforços exigidos lateralmente, baixa seletividade e as estruturas drive-in só funcionam no sistema *LIFO* (*Last In, First Out*), ou seja, o primeiro que entrar será o último a sair.

Figura 5: Estruturas tipo Drive-in e Drive Through



Fonte: Moura (2000, p. 163).

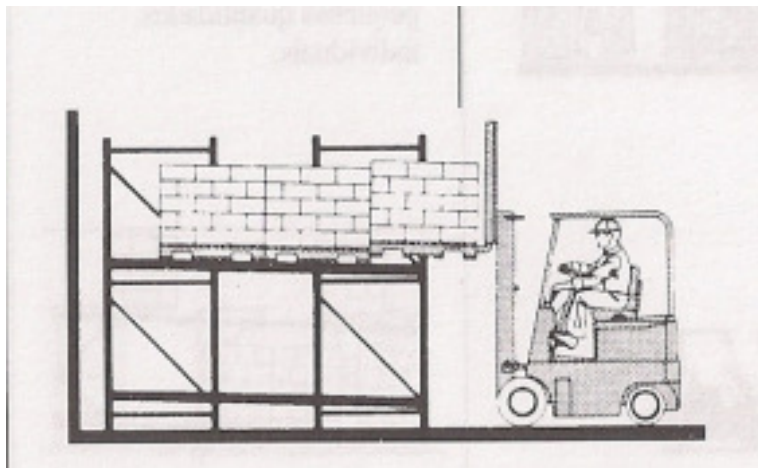
1.4.4 SISTEMA *PUSH-BACK*

De acordo com Moura (2000, p. 162), é uma ótima alternativa de utilização de espaço, permitindo a colocação de até quatro paletes, em que cada um é colocado sobre a base móvel e empurrada até o nível seguinte, sendo que na retirada o deslocamento do paleta de trás é feito através de gravidade (Figura 6).

Para o autor, são verificadas as seguintes vantagens: um melhor aproveitamento do espaço destinado à estocagem, ótima capacidade de estocagem

e uma carga não fica sobre a outra. E as desvantagens observadas foram: baixa seletividade, só trabalha no sistema *LIFO* (*Last In, First Out*), ou seja, o primeiro que entrar será o último a sair.

Figura 6: Sistema Push-Back



Fonte: Moura (2000, p. 162).

1.4.5 CONSERVAÇÃO E PRAZO DE VALIDADE

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (1984, acesso em 10/04/2011), na Resolução CISA/MA/MS nº 10, de 31 de julho de 1984 “os alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens, terão impressas, no rótulo, instruções para a sua conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo”.

Desta forma, as empresas produtoras devem estabelecer as condições de conservação de seus produtos conforme as técnicas que utilizam em seu processo industrial, “de modo a oferecer orientação segura para que o alimento não se torne impróprio para o consumo”.

1.5 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com Dias (1996, p.346), “os canais de distribuição são definidos como sendo apenas mais um aspecto de prestação de serviços à área de marketing, é a maneira pelo qual o produto é distribuído”.

Para Lima (1999, acesso em 27/04/2011),

[...] os Canais de Distribuição são estruturas funcionais que, mediante suas operações, geram a movimentação de produtos e serviços entre os membros participantes de um mercado. Tais estruturas são indispensáveis no processo de distribuição, uma vez que criam uma otimização de tempo, de lugar e de posse, atendendo às necessidades de servir à demanda.

Salienta Dias (1996, p. 346), que:

A grande variação de necessidades do mercado afeta diretamente os canais de distribuição, pois para satisfazer estas necessidades em alguns casos é necessário utilizar diferentes estratégias de distribuição que atendam as diversas necessidades de serviços, pois ocorre aumento no mix de produtos, variação de embalagem, aumento dos pontos de venda e de clientes, gerando grande impacto na estratégia de distribuição.

Para Arnold (1999, p.375), “um canal de distribuição corresponde a uma ou mais empresas ou indivíduos que participam do fluxo de produtos desde o produtor até o consumidor final”.

1.6 CUSTOS DE ESTOQUES

Chiavenato (2005, p. 92) relata que toda mercadoria estocada gera custos, os quais possuem duas variáveis: “a quantidade em estoque e o tempo de permanência em estoque.” Assim, quanto maior a quantidade estocada e o tempo que permanece no estoque, maior os custos relacionados a estes produtos.

1.6.1 CUSTO DE ARMAZENAGEM

Segundo Chiavenato (2005, p.92-94), “o custo de armazenagem (CA) é calculado pela seguinte equação”:

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

Onde:

Q = Quantidade de material em estoque no período considerado.

T = Tempo de armazenamento.

P = Preço unitário do material.

I = Taxa de armazenamento expressa em porcentagem do preço unitário.

Complementa o autor que o custo de armazenagem (CA) é “composto de uma parte variável (quantidade de material e o tempo de permanência e de uma parte fixa (aluguel do armazém, salários do pessoal do armazém, seguro contra incêndio e roubo, máquinas e equipamentos instalados, etc.)”. Sendo assim a parte fixa não depende nem da quantidade e nem do tempo de estocagem. Desta forma utiliza-se uma formula mais elaborada chamada Taxa de Armazenamento (TA) – que é formada através da somatória das seguintes taxas (expressas em porcentagens):

Acrescenta que T_a = Taxa de armazenamento físico:

$$T_a = 100 \times \frac{A \times C_a}{C \times P}$$

Onde:

A = Área ocupada pelo estoque.

C_a = Custo anual do metro quadrado de armazenamento.

C = Consumo anual do material

P = Preço unitário do material

T_b = Taxa de retorno do capital empatado em estoque

$$T_b = \frac{\text{lucro}}{Q \times P}$$

Onde:

$Q \times P$ = Valor dos produtos estocados.

T_c = Taxa de seguro do material estocado:

$$T_c = 100 \times \frac{\text{Custo anual de equipamento}}{Q \times P}$$

T_d = Taxa de transporte, manuseio e distribuição do material:

$$T_d = 100 \times \frac{\text{Depreciação anual do equipamento}}{Q \times P}$$

T_e = Taxa de obsolescência do material:

$$T_e = 100 \times \frac{\text{Perdas anuais por obsolescência}}{Q \times P}$$

T_f = Outras taxas, como mão-de-obra, água, luz, etc.:

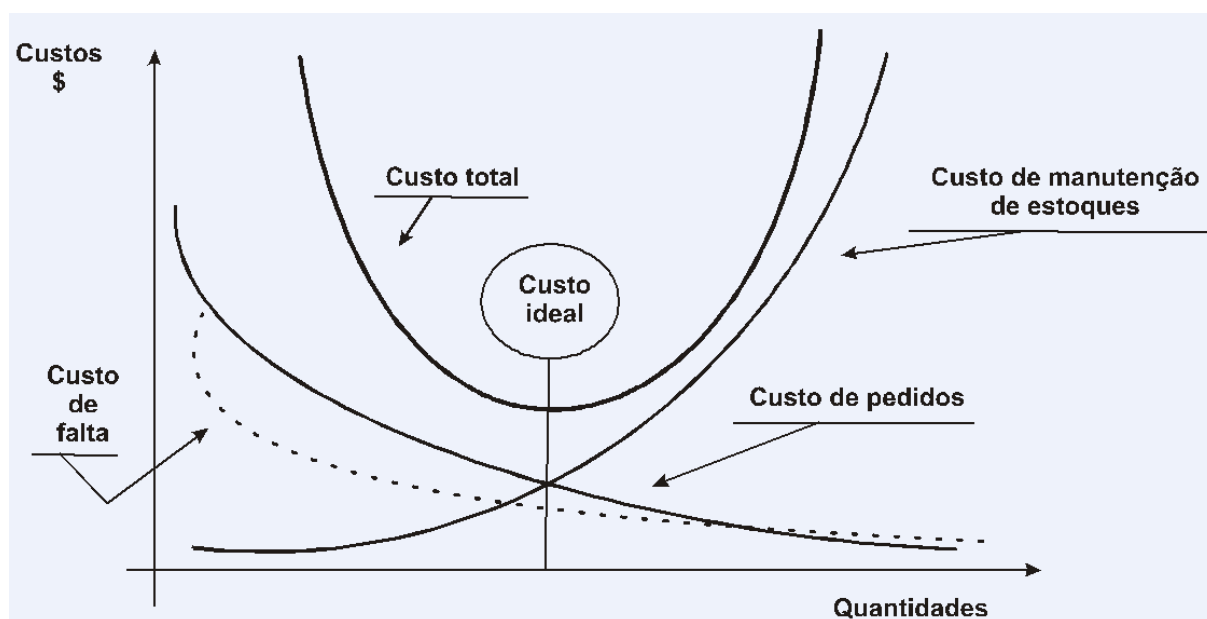
$$Tf = 100 \times \frac{\text{Despesas anuais}}{Q \times P}$$

Desta forma a Taxa de Armazenagem (TA), é a somatória de todas as taxas acima citadas:

$$TA = Ta + Tb + Tc + Td + Te + Tf$$

E está representada na Figura 7 com o nome de “custo de manutenção de estoques”:

Figura 7: Curva de Custo Total



Fonte: Pozo (2005, p. 42).

1.7 DESPERDÍCIOS LOGÍSTICOS

Para Ching (2006, p. 39-40), “a perda pode ser definida como qualquer coisa que não seja a quantidade mínima de recursos que é absolutamente essencial para agregar valor ao produto”.

Segundo Nishida (2008, acesso em 09/04/2011), existem inúmeros desperdícios ligados às operações logísticas que podem e devem ser reduzidos. Relacionados a armazenagem e movimentação de materiais, o autor cita os seguintes desperdícios:

- Estoques de segurança e pulmão devido à ineficiência, à falta de confiabilidade nos processos, variação errática e artificial da demanda;
- Transportes a longas distâncias devido à falta de planejamento de rotas, equipamentos subutilizados na planta pela inexistência de uma adequada engenharia de processos, pagamento de taxas por atraso de entrega devido a não utilização de janelas de entregas programadas;
- Áreas de estoques desnecessários, investimento em sistemas de armazenagem caros devido aos níveis elevados de estoque;
- Esperas com subutilização da mão de obra, equipamentos, materiais parados;
- Embalagens sendo solicitadas além da necessidade, ou transportando simplesmente “ar”, além de desperdícios por embalagens danificadas.
- Retrabalhos, entre outros.

Salienta o autor que é de suma importância a busca pelo melhor aproveitamento do processo, buscando uma maior eficiência, como reduzir os tempos de ciclo das operações, diminuir custos de movimentação e aumentar a qualidade do produto, visando eliminar as atividades inúteis ou desnecessárias que não agregam valor ao produto.

1.7.1 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM – WMS (SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ARMAZÉNS).

De acordo com Sucupira (2004, acesso em 09/04/2011), “o WMS surgiu da necessidade de se melhorar os fluxos de informações e de materiais dentro de um depósito, armazém ou centro de distribuição, tendo como principais resultados a redução de custos, a melhoria da operação e o aumento do nível de serviço prestado aos clientes”.

Segundo Banzato (1998), é um sistema de Gestão de Armazéns que visa otimizar ao máximo todas as atividades executadas por um armazém, relacionadas ao fluxo de materiais e informações dentro da atividade de armazenagem.

Anos mais tarde Banzato (2008, acesso em 16/04/2011) relata que o WMS “é um sistema de gestão por software que melhora as operações do armazém através do eficiente gerenciamento de informações e conclusão das tarefas, com um alto nível de controle e acuracidade do inventário”.

Conforme Veríssimo e Musetti (apud RAGO, 2002, p. 10-11, acesso em 06/02/2011),

“O WMS é o sistema de informações que planeja programa e controla as operações do armazém. Abrange todas as funções, desde a chegada do veículo ao pátio, o recebimento dos materiais, passando pela estocagem, separação de pedidos, reposição e controle de estoques, inventário, programação e controle de embarque e liberação de caminhões”.

Acrescenta Veríssimo e Musetti (2003, acesso em 06/02/2011) que, após pesquisa por “diferentes softwares de WMS disponíveis no mercado brasileiro através de folders e sites, propõe-se um breve resumo do que eles oferecem e seus objetivos”, no (Quadro 1).

Quadro 1: Funcionalidades dos softwares WMS.

Módulos	Funções	Objetivos
Portaria	Controle de entrada e saída de veículos, motorista, data e hora de acesso ao depósito. Direcionamento para docas, administração do pátio e redação das filas de veículos.	Maior segurança e sincronismo das atividades e das informações dos produtos. Redução da movimentação de veículos.
Recebimento	Conferência das mercadorias com coletores de rádio frequência. Verificação de notas. Controle de qualidade e verificação física dos produtos. Endereçamento automático. Geração de ordens nos coletores através de rádio frequência.	Atualização de estoques no momento do desembarque – maior segurança das informações e rapidez. Identificação de eventuais divergências. Menor movimentação e manuseio das mercadorias dentro do depósito. Menos burocracia.
Movimentação	Gerenciamento das movimentações na armazenagem, recebimento, transferências, ressuprimento, separação e expedição. Transferência de mercadorias entre endereços. Geração de ordens nos coletores através da rádio frequência.	Melhor aproveitamento dos recursos. Rastreabilidade dos produtos movimentados. Medição da produtividade dos operadores. Menor movimentação e manuseio das mercadorias dentro do depósito.
Apanha e Separação	Busca inteligente pelo melhor endereço. Classificação dos endereços eleitos. Realização da apanha por pedido ou por item. Separação em conjunto ou separadamente da apanha. Documentos de saída e captura de pedidos. Regras alternativas para consolidação. Identificação de endereços para retirada considerando: <i>FIFO</i> , <i>LIFO</i> ou <i>Shelf Life</i> . Emissão de etiquetas de identificação. Integração com equipamentos de movimentação de materiais.	Redução da atividade de ressuprimento. Otimização de percurso de apanha. Possibilidade de consolidação posterior a apanha. Minimização do volume de cargas. Possibilidade de agrupamento de pedidos, racionalizando distancias e recursos dentro do armazém. Menos burocracia. Menor movimentação e manuseio das mercadorias dentro do depósito. Redução da obsolescência das mercadorias.
Expedição	Orientação pelo sistema através de coletores de radio frequência. Emissão de listas com o conteúdo dos paletes, volumes ou caixas. Interface com sistemas corporativos para liberação de cargas, emissão de notas fiscais. Gerenciamento de embarques, transportadas, veículos, cancelamento de pedidos e o retorno de mercadorias.	Maior segurança na conferência da mercadoria – maior acuracidade da entrega – garantia de satisfação do cliente em relação as entregas. Menos burocracia e maior rapidez da operação.
Inventário	Inventário por cliente, rotativo ou por área. Inventario rotativo de acordo com parametrização para classificação ABC de movimentação de produtos. Inventários gerais. Emissão de demonstrativo de resultado.	Realização de auditoria de roda a movimentação da área de armazenagem. Não é necessário suspender as atividades do depósito para a realização de inventários. Maior acuracidade das informações – meio eletrônico e não mais atividade humana.
Armazenagem	Endereçamento automático de mercadorias. Definição dos endereços pode incluir <i>FIFO</i> , <i>shelf life</i> , peso, paletes incompletos. Controle de estruturas de armazenagem. Suporta operação de <i>Cross-Docking</i> .	Menor tempo gasto nesta atividade. Menor movimentação e manuseio das mercadorias dentro do depósito. Permite conferência de localização de armazenagem.

Fonte: Veríssimo e Musetti (2003, p. 4).

2 APLICAÇÕES: WMS, FIFO, TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO E LOGÍSTICA ENXUTA

Neste capítulo vamos abordar a aplicação dos conceitos de WMS, FIFO, Treinamento e capacitação e da Logística Enxuta dentro das empresas/organizações e os benefícios que cada um deles proporcionou a cada empresa.

2.1 APLICAÇÃO DO WMS

Conforme Sucupira (2004, acesso em 09/04/2011), os principais objetivos a serem alcançados com a implantação de um sistema WMS são: “aumentar a precisão das informações de estoque, aumentar a velocidade e qualidade das operações do centro de distribuição, aumentar a produtividade do pessoal e dos equipamentos do depósito”, sempre visando atender as necessidades do cliente buscando a fidelização do mesmo.

2.1.1 WMS NA NESTLÉ

Segundo Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) da empresa Nestlé, o WMS (SAGA) é o nome do software que foi implantado na linha “Nespresso da Nestlé” traz informações *on-line* (em tempo real), controla toda a parte de endereçamento dos produtos dentro do armazém, sempre buscando otimizar e reduzir a movimentação desnecessária tanto de equipamentos como de pessoas.

Para Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011), houve uma grande melhoria na otimização de pessoal, pois quem controla e designa cada tarefa é o próprio sistema, possibilitando uma melhor visibilidade de estoques, garantia na informação e uma maior otimização dos processos realizados, aumentando a produtividade nas operações de separação, armazenagem e expedição de produtos.

Salienta Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011), que o WMS na empresa Nestlé é utilizado para:

[...] melhorar as operações logísticas através do gerenciamento eficaz de informações, da precisão de inventário e do alto nível de

controle da prestação de serviços, tendo a qualquer momento a capacidade de levantamento da situação passada e presente dos produtos, colaboradores e tarefas cadastradas no nosso banco de dados. Um dos entrevistados diz que em uma escala de 1 a 5 avalia o desempenho do sistema WMS implantado em 4. Completam ainda que o sistema permita maior controle e informações *on-line*.

Ressalta ainda que o sistema possui a convocação ativa inserida no coletor de dados, sendo que o mesmo (Figura 7) chama o colaborador para trabalhar e, ao mesmo tempo induzido a aceitar o serviço, pois caso não aceite fica registrado no sistema, desta forma aumentando a eficiência na produtividade do colaborador.

Figura 8: Coletores de dados



Fonte: Adaptado de SUPPLY CHAIN & LOGISTICS CONSULTING LTD (acesso em: 04/05/2011)

2.1.2 WMS NA DANONE

Segundo Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), para a empresa Danone o WMS (*Logys*) trouxe-se inúmeros benefícios, entre eles: a visualização de pedidos, gestão do estoque muito mais precisa e em tempo real, sem contar que muito mais confiável devido ao próprio sistema controlar o fluxo de entrada, saída e guarda dos materiais em estoque, tornando, desta forma, a informação precisa, pois o sistema gerencia todo o armazém.

Salienta ainda que, com a alocação das tarefas de cada colaborador sendo feita via sistema WMS, isto possibilita um melhor rendimento na operação. Também se consegue emitir relatórios a qualquer momento e observar a produtividade de cada operador, garantindo rastrear o palete desde a estocagem até a expedição para o cliente.

2.1.3 WMS CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO DA RMC (REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS)

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), a implementação do sistema WMS, trouxe-se inúmeros benefícios a operacionalidade do centro de distribuição, tornando a operação muito mais eficiente. Estando tudo centralizado no WMS, que controla as operações de recebimento, movimentação, guarda e armazenagem dos materiais, o próprio operador é convocado, automaticamente, a realizar tarefas durante sua jornada de trabalho.

Salienta ainda que o sistema WMS aloca os produtos de modo a ser o mais econômico e ágil, pois utiliza o critério de giro de estoque, mantendo os produtos de maior giro no início de cada corredor. Com isto, conseqüentemente, os produtos ficam disponibilizados mais próximos das docas, proporcionando um melhor desempenho na guarda e retirada dos mesmos, tanto na operação de recebimento como na expedição. Onde a fórmula do giro de estoque é:

$$\text{Giro de estoque} = \frac{\text{Quantidade de dias do período}}{\text{Giro de estoque no período}}$$

2.2 APLICAÇÃO DO FIFO

Com a implantação e correto funcionamento do sistema *FIFO*, o primeiro produto a entrar em estoque será o primeiro a sair, (Figura 8) fazendo com que, desta forma, seja melhorada a administração dos estoques e proporcionado um melhor aproveitamento da data de validade dos estoques de um armazém ou centro de distribuição.

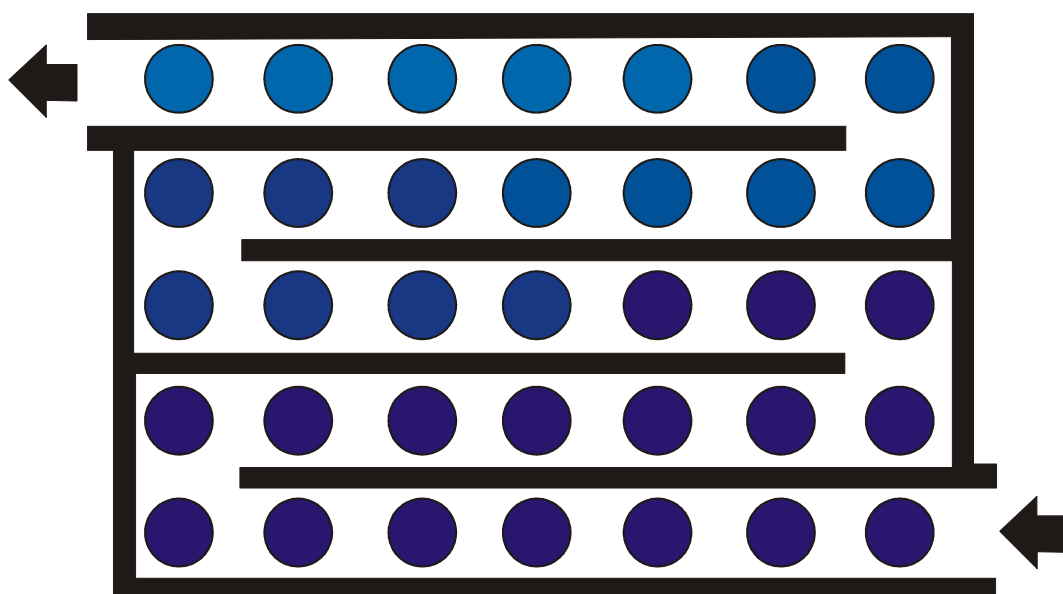
Conforme Mangabeira (2010, acesso em 17/05/2011):

A Tabela 1 mostra o cálculo pelo método FIFO. Neste critério, os itens que primeiro integram o estoque são os primeiros a serem faturados estabelecendo a ordem cronológica das entradas. As saídas foram desmembradas de acordo com o lote utilizado. Observe que a demanda de 80 unidades em 15/fev é subtraída do lote de 100 unidades recebido em 01/jan (primeiro a entrar), ao custo unitário de \$ 12,00, restando um saldo de 20 unidades, que será utilizado para atender a demanda do período seguinte. A demanda de 140 unidades em 15/mar é suprida com o saldo de 20 unidades ao custo unitário de \$ 12,00 do recebimento em 01/jan, juntamente

com 120 unidades ao custo unitário de \$ 12,50 do recebimento de 200 unidades em 01/fev, cujo saldo de 80 unidades será a prioridade para a próxima saída em 15/abr. Abaixo seguem os cálculos sucessivos até o final do período.

Utilizando um método FIFO, o valor residual do estoque foi \$ 2.240, resultado da multiplicação do estoque final de 160 unidades ao custo unitário de \$14,00. O custo dos produtos vendidos foi de \$11.240, conforme mostrado na tabela 1.

Figura 9: Sistema *FIFO*



Fonte: Charbel (acesso em: 03/04/2011)

Tabela 1: Cálculo *FIFO*

Data	ENTRADA			SAÍDA			SALDO		
	Quantidade Recebida	Custo da unidade (\$)	Valor do inventário (\$)	Quantidade Usada	Custo da unidade (\$)	Valor do inventário (\$)	Quantidade	Custo da unidade (\$)	Valor do inventário (\$)
1/jan	100	12,00	1.200,00				100	12,00	1.200,00
1/fev	200	12,50	2.500,00				100	12,00	1.200,00
15/fev				80	12,00	960,00	200	12,50	2.500,00
1/mar	170	13,00	2.210,00				20	12,00	240,00
15/mar				20	12,00	240,00	200	12,50	2.500,00
1/abr	200	13,50	2.700,00	120	12,50	1.500,00	170	13,00	2.210,00
15/abr							0	12,00	0,00
1/mai	150	13,80	2.070,00	80	12,50	1.000,00	80	12,50	1.000,00
15/mai				140	13,00	1.820,00	170	13,00	2.210,00
1/jun	200	14,00	2.800,00				200	13,50	2.700,00
15/jun				80	12,50	1.000,00	80	12,50	1.000,00
Total	1.020		13.480,00	140	13,00	1.820,00	30	13,00	390,00
				30	13,00	390,00	200	13,50	2.700,00
				90	13,50	1.215,00	150	13,80	2.070,00
				110	13,50	1.485,00	30	13,00	390,00
				150	13,80	2.070,00	200	13,50	2.700,00
				40	14,00	560,00	150	13,80	2.070,00
				110	13,50	1.485,00	0	13,00	0,00
				150	13,80	2.070,00	0	13,80	0,00
				40	14,00	560,00	160	14,00	2.240,00
				860		11.240,00	160		2.240,00

Fonte: Adaptado de Mangabeira (acesso em: 17/05/2011)

2.2.1 FIFO NA NESTLÉ

Conforme Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) da empresa Nestlé, o FIFO é muito eficiente devido ao sistema de WMS possuir o controle de *shelf life* (vida útil do produto), tanto na expedição como na armazenagem os produtos são alocados pelo sistema de acordo com o sistema FIFO, onde o primeiro que entra é o primeiro que sai, para desta forma proporcionar um melhor aproveitamento da vida útil do produto.

2.2.2 FIFO NA DANONE

Segundo Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), a empresa Danone, tanto na armazenagem como na expedição de seus produtos o primeiro critério que o WMS busca é o estabelecimento do FIFO para não ocorrer à perda de produto por má gestão da data de validade. No armazém “cada palete é identificado pela marca, linha de produção, lote (dia do ano em que foi produzido) e um número seqüencial para identificação de cada palete dentro do lote de fabricação”.

2.2.3 FIFO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), o centro de distribuição tem como principal critério para armazenagem e expedição de seus produtos o FIFO, ou seja, o controle é realizado segundo a data de validade de cada item em estoque, com a utilização do WMS a chance de um produto vencer no estoque é desprezível, ou seja, praticamente zero.

2.3 APLICAÇÃO DO TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM

Com a implantação do WMS surge a necessidade de treinar e capacitar os colaboradores a utilizarem o novo recurso tecnológico, sendo necessária a quebra de paradigmas, identificando os impactos ocasionados pela mudança e, desta forma buscando treinamento específico para cada nível de usuário dentro da organização para que todos os envolvidos possam estar preparados para a nova realidade da empresa/organização.

2.3.1 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NA NESTLÉ

Segundo Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) a empresa Nestlé teve de investir em treinamento de pessoal para a movimentação correta e utilização do software WMS implantado, pois os colaboradores da área vinham de um sistema muito menos automatizado. Salienta também que “o treinamento é fundamental para

capacitar os indivíduos que vão utilizar o sistema, mencionando também que a avaliação é a base para mensurar a eficácia do treinamento”.

2.3.2 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NA DANONE

Segundo Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), a empresa Danone, com a implantação do WMS teve de investir em treinamentos para os usuários do novo sistema, sendo que a grande maioria dos trabalhadores teve de se adaptar e utilizar o novo sistema, tendo sido criado “um programa extensivo de formação e treinamento aplicado a cada serviço, de acordo com suas necessidades específicas”.

2.3.3 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DIRECIONADOS A MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SETOR ALIMENTÍCIO

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), a Danone teve de investir em treinamento de capacitação de seus funcionários para utilizarem o novo sistema de WMS, havendo dificuldades iniciais devido aos usuários virem de um sistema muito menos automatizado e menos complexo; exigiu-se o desenvolvimento de um treinamento específico para cada nível de operador.

2.4 APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA ENXUTA

Conforme Brito e Dacol (apud, OHNO, 1997, acesso em 29/04/2011) a logística enxuta, também chamada de produção enxuta, é obtida através “do resultado da eliminação de sete tipos clássicos de desperdícios: superprodução, superprocessamento, inventário/estoque, movimentação de materiais, movimentação do operador, tempo de espera e retrabalho”.

Desta forma, salienta o autor que no sistema de logística enxuta, “tudo que não agregar valor ao produto, visto sob os olhos do cliente, é desperdício”, e todos os desperdícios devem ser eliminados dos processos produtivos para que se tornem mais eficientes e seus custos de produção sejam menores.

2.4.1 APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE SUPRIMENTOS

Segundo Dias (2006, acesso em 01/05/2011), com a implantação do sistema de logística enxuta, a empresa de suprimentos obteve melhorias no seu processo de fabricação, reestruturando a sequência das operações já existentes. Conseguiu, assim, reduzir uma das operações que existia em seu processo de fabricação, fazendo com que a qualidade de seu produto aumentasse e reduzindo o *lead time* (tempo de execução) de produção. Também foi possível a redução do número de colaboradores ligados diretamente ao processo.

Outros ganhos significativos com esta mudança, apresentado em seu trabalho por Dias (2006, acesso em 01/05/2011), foi à economia de energia elétrica, a redução do consumo de gás nas operações de fabricação da empresa, sendo que, com esta melhoria no processo e a redução de custos, possibilitaram á empresa excelentes ganhos. Acrescenta ainda que as mudanças implantadas “proporcionaram um aumento na produtividade, uma redução do inventário em processo, um processo mais rápido e com melhor manuseio de ferramentas e equipamentos”.

2.4.2 APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Conforme Brito e Dacol (2008, acesso em 29/04/2011), a implantação do sistema de produção enxuta pode ser utilizada também junto com outros programas de ferramentas de qualidade. Cita ainda os autores que:

[...] o modelo de produção enxuta não é apenas um modelo diferenciado de produção, e sim uma mudança em toda a cultura da organização e que ela, usada com a metodologia dos seis sigmas, pode ser uma forma de gerenciar todo o sistema produtivo eliminando os desperdícios e reduzindo as variações dos processos.

Como exemplo, o “Seis Sigmas” contribuíram para que a empresa do ramo alimentício reduzissem/eliminasse os desperdícios, fazendo com que seus custos de produção fossem menores, dando uma maior competitividade à empresa e melhorando o seu processo de produção.

2.4.3 APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Segundo Seibel (2010, acesso em 01/05/2011), os primeiros passos para a implantação de um sistema de logística enxuta é identificar quais são “as partes do processo de trabalho que não agregam valor ao produto final ou à prestação de um serviço”. Também se podem gravar as operações e, junto com o colaborador, analisar, ouvindo sugestões, com o intuito de reduzir operações desnecessárias na execução de cada tarefa.

Salienta ainda que a logística enxuta, além de eliminar os processos desnecessários dentro de uma organização, visa reduzir custos do processo, e, conseqüentemente, gerar uma rentabilidade muito maior para a empresa ou organização.

3 RESULTADOS OBTIDOS

3.1 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO WMS E DO FIFO

Segundo Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) da empresa Nestlé, as principais vantagens da vistas com a implantação de um software de WMS, possibilitou uma maior “agilidade nos processos, redução de horas e aumento na produtividade, melhoria no gerenciamento de estoques, melhoria no gerenciamento de processos, fidelidade das informações”.

Afirma Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) que entre as vantagens obtidas com a utilização do software e a melhoria na utilização do sistema FIFO para controle de estoque houve uma considerável redução de custos na operação e uma grande melhoria nos serviços prestados aos clientes. Entre os principais benefícios identificados pela empresa foram citados:

[...] Controle de Estoques; *Working Capital* (estoque parado); Redução de níveis de estoques; Racionalização e qualificação de mão-de-obra; Diminuição de papel; Diminuição de jornada de trabalho (horas extras); Troca imediata de dados; KPI's (indicador de desempenho) mais efetivos; Diminuição de materiais em geral de escritório; garante a entrega final ao cliente na data desejada x quantidade pedida e redução de movimentação de pessoas.

Acrescentam ainda que, com a perfeita rotação de estoques, consegue-se um melhor aproveitamento da vida útil do produto, uma grande redução de custo, pois a chance de o produto vencer em estoque é praticamente zero.

Segundo Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), a empresa Danone, com a implantação do WMS, obteve resultados significativos em relação a controle de estoques, otimização de mão-de-obra, redução de custos operacionais do armazém, melhor produtividade, devido às atividades de cada colaborador ser controladas pelo *software* de WMS instalado.

Para Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), a melhor rotatividade do estoque utilizando de forma eficiente e efetiva o sistema FIFO, fez com que a chance de produtos vencerem no estoque fosse eliminada, proporcionando um ganho significativo no estoque, em se tratando de uma empresa do setor alimentício. Um

ponto muito importante foi a rastreabilidade que o sistema proporciona quanto a lote e data de fabricação, bem como uma correta acuracidade de estoque.

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), as principais vantagens obtidas com a implantação do WMS no centro de distribuição de produtos alimentícios foram: maior agilidade e eficiência nos processos, maior produtividade, redução de horas extras, melhor controle de estoques e processos, confiança nas informações, e “destaque para redução de custo e melhoria do serviço ao cliente”: também foi verificada a redução de desperdícios em relação a vencimento de prazo de validade.

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), a perfeita rotação de estoques sequenciada através do sistema FIFO contribuiu para que a perda de produtos por vencimento não aconteça mais, melhorando a performance do centro de distribuição e aumentando a sua rentabilidade.

3.2 DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO WMS E DO FIFO

Conforme Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) da empresa Nestlé, as principais desvantagens vistas com a implantação de um software de WMS, foram os relacionados à questão do alto investimento necessário, principalmente em aparelhos de *hardware* e a aquisição de licença para operação do *software*, porém o ponto de maior relevância citado foi “o alto custo de manutenção dos aparelhos”.

Acrescenta Ponce et al. (2009, acesso em 17/04/2011) que o alto custo é a somatória dos custos de: “Qualificação da mão de obra; Formação de pessoal; Hardware; Licença do software; Equipamentos; Servidores; Antenas Rádio Frequência; *Acess point* (ponto de acesso); Coletores; Impressoras; Etiquetas; Treinamentos; e Manutenção mensal”.

Segundo Arnhold (2006, acesso em 18/04/2011), para a empresa Danone, com a implantação do WMS, as principais desvantagens frami com relação a custo de aquisição dos equipamentos de *hardware*, da licença para a utilização do *software* e para manutenção do sistema.

Segundo Ribeiro et al. (2005, acesso em 19/04/2011), com a implementação do sistema WMS em um centro de distribuição do setor alimentício, as desvantagens que se podem verificar estão relacionadas ao alto custo de manutenção dos equipamentos utilizados.

Quanto aos métodos *FIFO* e Treinamento e Capacitação de Pessoal, os autores acima não mencionaram nenhuma desvantagem, relativa ou diretamente ligadas a eles, a não ser o custo de aquisição e os referentes a treinamentos dos usuários.

Segundo Dias (2006, acesso em 01/05/2011), com a implantação do sistema de logística enxuta, na empresa de suprimentos, podem-se verificar as desvantagens que estão diretamente ligadas aos usuários, sendo a quebra de paradigmas e o principal ponto, pois os colaboradores da empresa não são muito suscetíveis às mudanças.

Conforme Brito e Dacol (2008, acesso em 29/04/2011), a principal dificuldade para a implantação do sistema de logística enxuta em uma indústria de alimentos está relacionada a treinamento e conscientização de seus colaboradores com relação à mudança de pensamento, devido ao fato de a organização estar passando a produzir o mesmo produto de uma forma mais eficaz.

Para Seibel (2010, acesso em 01/05/2011), a principal dificuldade para a implantação do sistema de logística enxuta em uma indústria de laticínios é a necessidade de treinamento e uma mudança de pensamento de seus colaboradores para que se consigam atingir os objetivos estabelecidos pela empresa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho podemos verificar que a competitividade está forçando as empresas a buscarem novas formas de operação no mercado, para levar o seu produto com qualidade e com baixo custo, a fim de se manterem competitivas, visando sempre à fidelização do cliente.

Desta forma, no desenvolvimento deste trabalho verificou-se que algumas estruturas de armazenagem estudadas, como, por exemplo, o porta-paletes, pode ajudar na questão de espaço, utilizando a verticalização de estoques, bem como facilitar o acesso ao produto. Porém, foram apresentadas outras soluções, como a Estrutura Dinâmica, que opera com o sistema FIFO, possibilitando um melhor controle da data de validade, o que é muito interessante e essencial em se tratando de produtos de gênero alimentício.

Para um melhor aproveitamento do sistema FIFO e uma melhor administração de estoques, além das estruturas de armazenagem, foram pesquisados e citados exemplos da implantação do sistema de WMS, que auxilia e controla as operações do armazém, fazendo com que haja aumento: na produtividade do pessoal e dos equipamentos, bem como na velocidade com que a informação é atualizada no sistema (*on-line*), proporcionando redução de custos para a empresa e uma maior eficiência operacional, entre outros benefícios.

Apesar deste estudo não demonstrar valores quantitativos, o alto custo de implantação para aquisição e o alto custo de manutenção citados como desvantagens no capítulo três deste trabalho são baixos se comparados aos benefícios trazidos com a sua utilização e funcionalidade.

O WMS gerencia todo armazém e, em se tratando de produtos perecíveis, faz-se necessário ter uma atenção redobrada quanto ao prazo de validade do produto que está em estoque. No capítulo dois verificamos que Ribeiro et al. menciona que com a utilização do *software* de WMS a chance de um dos produtos vencer em estoque é praticamente zero. Creio que é uma afirmação exagerada, pois pode acontecer de não conseguir vender o produto em estoque ou pode haver erros na

operação, principalmente de natureza humana, como por exemplo, a guarda de algum palete de determinado produto em local diferente do qual o sistema havia reservado/programado para ele, o que pode ocasionar prejuízos por perda de produto em estoque e conseqüentemente seu vencimento.

Concordo que a tecnologia da informação tem contribuído em muito para a agilidade e produtividade dos estoques, porém não podemos esquecer que quem opera o sistema são colaboradores da empresa. Assim, a empresa deve destinar parte de seus recursos financeiros para o treinamento e capacitação de seus funcionários visando obter maiores ganhos, pois, com isso, os colaboradores passam a errar menos, sendo mais produtivos.

As empresas estudadas falaram muito de investimento em treinamento e capacitação de seus colaboradores, porém vale apenas ressaltar que treinamento somente deve ser considerado investimento quando for alocado diretamente na compra do *software*, em condições como as citadas pelas empresas “treinamento” para a empresa deve ser considerado como uma despesa, pois gera custo.

Na prática da logística enxuta vimos que a palavra desperdício é considerada como aumento no custo dentro das empresas, e todas as operações que gerem desperdício ou que possam ser substituídas, ou até mesmo reelaboradas devem ser feitas, visando à redução de tempo que é um grande diferencial no mundo atual. Com a redução de tempo, há um aumento do período de tempo para realizar outras operações ou tarefas, proporcionando uma melhor eficiência na operação e uma conseqüente redução de custos para a empresa, o que nos tempos atuais é de grande valia.

Desta forma, consideramos que os objetivos deste estudo foram alcançados e que, com a implantação do WMS, FIFO e a utilização da logística enxuta para a redução de desperdícios podemos solucionar o problema ao qual este estudo se propôs a realizar.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução CISA/MA/MS nº 10, de 31 de julho de 1984.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/10_84.htm> Acesso em 10 abr. 2011. 08h18.

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. **Logística aplicada:** suprimento e distribuição física. 3ª ed. – 4ª reimpr. São Paulo: Blucher. 2000. p. 143.

ARNHOLD, J. M. P. **Projeto de Melhoria do desempenho de plataformas logísticas terceirizadas, num contexto de mudanças de sistema ERP.** 2006. 94f. Monografia (Conclusão do Curso em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <www.pro.poli.usp.br/.../projeto-de-melhoria-do-desempenho-de-plataformas-logisticas-terceirizadas-num-contexto...sistema-erp/.../arquivo>. Acesso em: 18 abr. 2011. 11h06.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais:** uma introdução. São Paulo: Atlas. 1999. p. 375.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT. 2002.

_____. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT. 2002.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** Logística Empresarial. 5ª ed. Porto Alegre/RS: Bookman. 2006. p.24-27 e p.152.

BANZATO, Eduardo. **Sistemas de Controle e Gerenciamento do Armazém (WMS).** Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO261.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2011. 11h22.

_____. **Warehouse Management System WMS:** Sistema de Gerenciamento de Armazéns. São Paulo: IMAM. 1998.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS. David J. **Logística Empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas. 2001. p. 20.

_____; COOPER, M. Bixby. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos.** Porto Alegre/RS: Bookman. 2006. p. 51-52. Título original: Supply Chain Logistics Management bibliografia ISBN: 0-07-235100-4.

BRITO, F. O.; DACOL, S. **A manufatura enxuta e a metodologia seis sigma em uma indústria de alimentos**. Rio de Janeiro. 2008. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/49103838/Manufatura-Enxuta-Industria-Alimentos>>. Acesso em: 29 abr. 2011. 12h51.

CHARBEL, Antonio Atalla. **FIFO/PEPS no Estoque/Almoxarifado**. 2007. Disponível em: <<http://operandobien.blogspot.com/2007/03/fifo-na-movimentao-deestoques.html>>. Acesso em: 03 abr. 2011. 15h27.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Materiais: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005. p. 92-95.

CHING, Hong Y. **Gestão de Estoques na cadeia de Logística Integrada**. 3ª ed. São Paulo: Atlas. 2006. p. 39-40.

SUPPLY CHAIN & LOGISTICS CONSULTING LTD. Disponível em: <<http://www.supplychainlogistics-consulting.com/gfx/home4.jpg>>. Acesso em: 04 maio 2011. 15h55.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5ª ed. – 3ª reimpr. – São Paulo: Atlas. 2008. p. 194-197.

_____. **Administração de Materiais: Uma abordagem logística**. 4ª ed.– São Paulo: Atlas. 1996. p. 346.

DIAS, R. L. T. **Conceito de manufatura enxuta aplicados a uma indústria de suprimentos e dispositivos médicos**. 2006. 35f. Monografia (Conclusão do Curso em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais. 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_rafaela_larcher.pdf>. Acesso em: 01 maio 2011. 12h39.

EMPAQUES MUM. **Empaques**. 2009. Disponível em: <http://los-empaquas.blogspot.com/2009_05_01_archive.htm>. Acesso em: 27 mar. 2011. 15h48.

FAIDIGA MADEIRAS. **Paleta**. Disponível em: <<http://www.siteturbo.com.br/faidiga/index.php?iCodMenu=3793&sTipo=5>>. Acesso em 27 mar. 2011. 16h05.

JOSAPAR – Joaquim Oliveira A.S. Participações. **Instrução Operacional – IO-007 Boas Práticas de Armazenagem**. Pelotas, RS. Controle de Qualidade Josapar. Junho 2003. p.13.

KOBAYASHI, Shunichi. **Renovação da logística: como definir as estratégias de distribuição física global**. 1ª ed. São Paulo: Atlas. 2000. p. 249.

KOCH, Adilson. **Logística de Armazenagem, Distribuição e Gestão de Estoques**. 2008. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/authors/2914/Adilson-Koch>>. Acesso em: 26 mar. 2011. 16h20.

LIMA, A. O. **Módulo IV – CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO**. 1999. Disponível em: <<http://www.netpar.com.br/aolimamsu/artigos/logcanais.htm>>. Acesso em: 27 abr. 2011.

MANGABEIRA, César. **FIFO e LIFO**. 2010. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/cmangabeira/artigo-fifo-amp-lifo-today-logistics-nov2010>>. Acesso em: 17 maio 2011. 16h38.

MARTINS, R. S.; LOBO, D. S.; ROCHA JÚNIOR, W. F.; OLIVEIRA, H. F.; MARTINS, P. C.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Desenvolvimento de uma ferramenta para a gestão da logística da captação de leite de uma cooperativa agropecuária**. Gestão & Produção. Vol.11. N. 3. 2004.

MECALUX, Estantes. **Estante para paletização dinâmica por gravidade**. Disponível em: <<http://www.logismarket.pt/mecalux-estantes/estante-para-paletizacao-dinamica-por-gravidade/11230156-1584122-p.html>>. Acesso em: 27 mar. 2011. 16h08.

MENDONÇA, J.C. V. de. **O Palete**. 2010. Disponível em: <<http://www.logisticaemfoco.com.br/index.php?urlp=artigos&aid=NT15I>>. Acesso em: 27 mar. 2011. 16h50.

MOURA, Reinaldo A. **Os desafios na Armazenagem**. 2002. Disponível em: <<http://www.guialog.com.br/ARTIGO25.htm>>. Acesso em: 03 abr. 2011. 11h10.

_____. **Equipamentos de movimentação e armazenagem**. 5ª ed., São Paulo: Imam. 2000. p. 145-164.

NISHIDA, Lando. **Logística Lean: conceitos básicos**. 2008. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/41/logistica-lean-conceitos-basicos.aspx>>. Acesso em: 09 abr. 2011. 20h23.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2004. p. 35.

PALETES, José Braulio. **Porta Paletes Convencional**. Disponível em: <<http://www.josebraulio.com.br/racks.asp>>. Acesso em: 27 mar. 2011. 14h05.

PONCE, A. C.; SOUZA, A. C. de; DOURADO, C.; MESSIAS, G. S.; LETTIERI, I. de R. **O sistema Wms e a sua importância para a linha Nespresso da Nestlé.** 2009. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/.../1301>>. Acesso em: 17 abr. 2011. 12h36.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais – Uma Abordagem Logística.** 4ª ed., São Paulo: Atlas. 2007. p. 23-25 e p.42.

RIBEIRO, P. C. C.; SILVA, L. A. F.; BENVENUTO, S. R.; **Uso de Tecnologia da Informação em Operações Logísticas de Armazenagem.** Revista de Administração da UNIMEP, 2005. Disponível em: <<http://www.regen.com.br/ojs/index.php/regen/article/view/188>>. Acesso em: 19 abr. 2011. 12h41.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Introdução aos Sistemas de Transportes.** 3ª ed. São Paulo: Aduaneiras. 2005. p. 123-124.

SEIBEL, Silene. **Produção Enxuta prova que o equilíbrio gera lucro às indústrias.** 2010. Disponível em: <http://www.jornalregionalsmo.com.br/?pg=noticia.php&id_noticia=12641>. Acesso em: 01 maio 2011. 17h22.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia de trabalho científico.** São Paulo: Cortez. 2000. p. 122-123.

SUCUPIRA, César. **Gestão de Depósitos e centros de Distribuição através dos Softwares WMS.** 2004. Disponível em: <<http://cezarsucupira.com.br/artigos/111.htm>>. Acesso em: 09 abr. 2011. 16h38.

VERISSIMO, N.; MUNETTI, M. A. **A Tecnologia de Informação na Gestão de Armazenagem.** 2003. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0112_0767.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2011. 12h54.