

CENTRO PAULA SOUZA



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

GESTÃO DE ARMAZENAGEM EM PEQUENO FABRICANTE DE PEÇAS PLÁSTICAS

MATEUS HENRIQUE MORETTO

**Americana, SP
2012**

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

GESTÃO DE ARMAZENAGEM EM PEQUENO FABRICANTE DE PEÇAS PLÁSTICAS

MATEUS HENRIQUE MORETTO

mhmoretto@gmail.com

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística da Fatec-Americana, sob orientação da Prof. Me. Marco Anselmo de Godoi Prezoto.

Área: Gestão da Cadeia de Suprimentos

**Americana, SP
2012**

**FICHA CATALOGRÁFICA elaborada pela
BIBLIOTECA – FATEC Americana – CEETPS**

M843g

Moretto, Mateus Henrique

Gestão de armazenagem em pequeno
fabricante de peças plásticas. / Mateus Henrique
Moretto. -- Americana: 2012.

f.

Monografia (Graduação de Tecnologia em
Logística). - - Faculdade de Tecnologia de Americana
– Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula
Souza.

Orientador: Prof. Esp. Marco Anselmo de Godoi
Prezoto

1. Armazenagem I. Prezoto, Marco Anselmo de
Godoi II. Centro Estadual de Educação Tecnológica
Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de
Americana.

CDU: 658.785

Bibliotecária responsável Ana Valquiria Niaradi – CRB-8 região 6203

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Marco Anselmo de Godoi Prezoto

Prof. Dr.

Prof. Ms.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me dado saúde, força e sabedoria para realização deste trabalho.

Ao meu orientador Marco Prezoto, pela dedicação, pela atenção e pelo incentivo a elaboração deste trabalho.

A todos os docentes da Fatec Americana por terem me passado conhecimento, que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares, em especial meus pais, Ailton e Ivonete, pela dedicação, incentivo e amor incondicional.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ailton e Ivonete, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, pudesse realizar os meus. E que me ensinaram que com fé em Deus e em si mesmo, tudo se alcança.

EPÍGRAFE

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.”

Albert Einstein

RESUMO

A Logística nunca foi tão discutida dentro das organizações como nos dias atuais, porém, pouco dos profissionais sabem como é dividido e quais suas funções. As organizações buscam na Logística uma maneira de obter diferenciais competitivos, uma vez que esta representa custos, interferindo diretamente nos lucros, vendas e nos demais setores da organização. O desafio é encontrar a maneira mais eficaz de atender ao pedido do cliente da melhor maneira possível, atendendo os prazos estipulados no orçamento de venda enviado ao cliente inicialmente, com a melhor qualidade possível e com os menores custos. A Logística pode ser classificada como interna e externa. Na Logística interna, a armazenagem passou a ser atividade chave para a redução dos custos, onde o conceito de ocupação física mudou-se, concentrando mais na altura do que na área. Através do levantamento bibliográfico, o presente texto conceitua Cadeia de Suprimentos, a Logística e a Administração de Materiais, a Armazenagem de Materiais e alguns de seus recursos, e assim, finaliza com um estudo de caso, onde o objetivo é esclarecer um pouco sobre esses assuntos, assim como auxiliar nas tomadas de decisão.

Palavras Chave: Cadeia de Suprimentos; Logística; Gestão de Armazenagem.

ABSTRACT

The Logistics has never been discussed within organizations as nowadays, however, little of the professional know how and which is divided their duties. Organizations look at Logistics a way to get competitive advantages, since it represents costs directly interfering in profits and sales in other parts of the organization. The challenge is to find the most effective way to meet the customer's request as best we can, given the deadlines stipulated in the budget sales initially sent to the client with the best possible quality and at the lowest cost. The logistics can be classified as internal and external. In logistics, storage became key activity for the reduction of costs, where the concept of physical occupation moved, concentrating more in height than in the area. Through the literature, this paper conceptualizes Supply Chain, Logistics and Materials Management, Warehousing and Materials to some of its resources, and thus concludes with a case study where the goal is to shed some light on these issues as well as assist in decision making.

Keywords: Supply Chain; Logistics; Storage Management.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE SIGLAS.....	10
INTRODUÇÃO	11
1 CADEIA DE SUPRIMENTOS E A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO COLABORATIVO	14
1.1 Cadeias de Suprimentos	14
1.2 O Gerenciamento e a Importância do Trabalho Colaborativo	15
2 A LOGÍSTICA E A ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS.....	19
2.1 A Logística	19
2.2 A Administração de Materiais	24
3 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS E SEUS RECURSOS	29
3.1 Armazenagem de Materiais	29
3.2 Estruturas de Estocagem	31
3.3 Equipamentos de Movimentação	36
3.4 Definindo o Layout	40
4 ESTUDO DE CASO	43
4.1 Descrição da Empresa	43

4.2	Principais Produtos	44
4.3	Principais Clientes	44
4.4	Principais Fornecedores	45
4.5	Problemas Encontrados na Empresa	45
5	PROPOSTA DE POSSÍVEIS MELHORIAS	47
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de Cadeia de Suprimentos	16
Figura 2: Elementos básicos da Logística	23
Figura 3: Estrutura Porta-Paletes Convencional	32
Figura 4: Estrutura Porta-Paletes Deslizante	33
Figura 5: Estrutura Porta-Paletes com Dupla Profundidade	33
Figura 6: Estrutura Porta-Paletes para Estocagem Dinâmica	34
Figura 7: Estrutura Porta-Paletes Push-Back	35
Figura 8: Estrutura Porta-Paletes com Trânsito Interno	35
Figura 8: Mezanino	36
Figura 9: Carinho de Mão Armazém	37
Figura 10 Carro Porta-Paleta Manual	38
Figura 11: Empilhadeira Elétrica Retrátil	38
Figura 12: Rebocador Elétrico	39
Figura 13: Veículos Automaticamente Guiados (AGV)	39
Figura 14: Guindaste Autopropelido	40
Figura 15: Demonstração da Planilha de Cálculos de Cubagem	48
Figura 16: Sugestão de Layout Piso Térreo	49
Figura 17: Sugestão de Layout Piso Superior (Mezanino)	50

LISTA DE SIGLAS

- GSCF – Global Suply Chain Fórum (Fórum Global de Cadeia de Suprimentos)**
- SCM – Supply Chain Management (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos)**
- CRM – Costumer Relationship Management (Gestão de relacionamento com clientes)**
- CSM – Costumer Service Management (Gestão de Serviços aos Clientes)**
- DM – Demand Management (Gestão de Demanda)**
- OF – Order Fulfilment (Atendimento do Pedido)**
- MFM – Manufacturing Flow Management (Gestão de Fluxo de Manufatura)**
- SRM – Supplier Relationship Management (Gestão de Relacionamento com Fornecedores)**
- PD&C – Product Development and Commercialization (Desenvolvimento de Produtos e Comercialização)**
- RM – Return Management (Gestão de Retornos)**
- SC – Supply Chain (Cadeia de Suprimentos)**
- VMI – Vendor Managed Inventory (Gerenciamento de Vendas pelo Fornecedor)**
- CPFR – Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (Planejamento Colaborativo de Previsão e Reabastecimento)**
- S&OP – Sales and Operation Planning (Plano de Produção e Vendas)**
- CLM – Council of Logistics Management (Conselho de Gestão Logística)**
- PCP – Programação e Controle da Produção**
- MPS – Master Production Schedule (Programa Mestre de Produção)**
- MRP – Material Requirements Plan (Planejamento de Aquisição de Materiais)**
- MRP II – Manufacturing Resouce Planning (Planejamento de Recursos de Produção Integrado)**

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as atividades logísticas passaram por diversas mudanças com relação a sua estrutura, devido ao avanço da tecnologia, do treinamento de pessoas e às novas necessidades do âmbito global.

Para Hara (2011, p. 27):

Uma boa estrutura logística é a reunião das atividades logísticas em uma célula interdepartamental, com base em processos, como: compra, planejamento e programação da produção, armazenagem, logística de transporte, etc., podendo tais atribuições estarem subordinadas a um único órgão de administração.

Dentre essas, a armazenagem é composta de funções como: recebimento, carregamento, arrumação e conservação, sejam de matéria-prima, produtos acabados ou em trânsito dentro de uma organização.

Para Ballou (2006, p. 374), existem quatro razões básicas para que se tenha um depósito ou um espaço para estocagem: “Reduzir os custos de transporte e produção; coordenar oferta e demanda; assessorar no processo de produção; e colaborar no processo de comercialização.”

Os estoques e o armazenamento de produtos, são necessários devido às incertezas de demanda e oferta, e também por uma série de fatores como tempo de preparação de máquinas no âmbito de produção, a otimização de transportes, dentre outros.

Porém, os depósitos não agregam valor algum e conseqüentemente geram custos para as organizações. Cabe as empresas administrarem o espaço e os recursos da melhor maneira possível. Uma boa alternativa para os depósitos são as estruturas metálicas, que verticalizam o espaço de armazenagem maximizando assim o espaço nas três dimensões.

Para tanto o estudo se **justifica** em função do autor trabalhar em uma indústria de transformação de plásticos de pequeno porte, localizada em Americana-SP, objeto de estudo, que, atualmente enfrenta problemas em seu depósito devido à falta de espaço físico e a presente desorganização. A otimização da produtividade operacional é um item fundamental da manutenção da organização de um depósito. É por meio de um processo de estocagem que se deve otimizar a ocupação de espaço e facilitar no processo de separação de pedidos. Levar todos esses fatores em consideração é uma presente necessidade da empresa. Portanto, é vital identificar a melhor estrutura ou método de armazenagem que se adéque ao depósito da empresa, visando à agilidade e a verticalização de seu estoque.

O **problema** é descrito da seguinte maneira: a empresa tem problemas em seu depósito devido à falta de espaço físico e presente desorganização. Os produtos armazenados são peças plásticas resistentes, portanto são embalados em sacos de rafia e empilhados uns sobre os outros de maneira blocado. O depósito tem pé direito de cinco metros e utiliza apenas o chão com pilhas de no máximo dois metros de altura devido a sua instabilidade. A empresa está construindo um mezanino, porém não se sabe se está é a melhor alternativa.

Como **pergunta** que se buscou responder: qual é a melhor estrutura ou método de armazenagem para o depósito de uma indústria de transformação de plásticos de pequeno porte localizada em Americana-SP?

As **hipóteses** foram: os mezaninos podem ser uma boa opção, pois verticalizam o depósito e permitem a armazenagem de produtos de menor peso, diminuindo o espaço ocupado no chão, facilitando o fluxo e a economia de espaço. O Mapeamento dos produtos acabados no depósito, levando em conta a família do produto e sua rotatividade, possibilita informações necessárias para a organização. Estanteiras metálicas leves podem ser empregadas visto que são fáceis de adaptar a grande número e tipo de produtos. Usar mais de uma estrutura de armazenagem pode ser a solução mais eficiente.

O **objetivo geral** consistiu em verificar qual é a melhor estrutura ou método de armazenagem em uma indústria de transformação de plásticos de pequeno porte

localizada em Americana-SP, visando agilidade de movimentação e aumento do espaço físico.

Já os **objetivos específicos** foram: pesquisar bibliografias que demonstrem os tipos de armazenagem e suas indicações para cada tipo de material, visando à identificação mais adequada. Analisar o dia-a-dia da empresa para verificar suas necessidades na área de armazenagem a fim de auxiliar na escolha da estrutura. Refletir sobre o que foi aprendido no levantamento bibliográfico e o que foi analisado e observado na empresa auxiliando assim a tomada de decisão.

Para o desenvolvimento deste trabalho a **metodologia** a ser utilizada será: a pesquisa exploratória que segundo Severino (2007), consiste em realizar um levantamento bibliográfico e documental. Sua abordagem se caracteriza de forma qualitativa, usufruindo também das técnicas aplicadas a pesquisas bibliográficas. Nesse estudo, a parte prática terá como metodologia o estudo de caso, que segundo Yin (2001), é utilizado em muitas situações, tendo em vista que ajuda com os conhecimentos adquiridos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos, em que será aplicado o embasamento teórico adquirido por meio do levantamento bibliográfico às situações reais ocorridas na empresa.

O presente estudo foi estruturado em seis capítulos, sendo que o **primeiro** conceitua a Cadeia de Suprimentos, o **segundo** conceitua a Logística e a Administração de Materiais, o **terceiro** descreve as melhores práticas de armazenagem, o **quarto** é o estudo de caso em uma indústria de pequeno porte e o **quinto** propõe algumas possíveis melhorias para o depósito em análise. Com base no levantamento e nas informações obtidas, o **sexto** capítulo se reserva às considerações finais.

1 CADEIA DE SUPRIMENTOS E A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO COLABORATIVO

Neste capítulo será descrito alguns conceitos sobre a Cadeia de Suprimentos e a importância do trabalho colaborativo, com ênfase na transmissão de informações entre as organizações.

1.1 Cadeias de Suprimentos

Atualmente, as organizações são forçadas a operar de forma eficiente e eficaz constantemente, levando em conta os níveis de serviços ao cliente e a redução dos custos, garantindo assim a continuidade de suas atividades.

Segundo Ballou (2006, p. 29):

A Logística/Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. Uma vez que as fontes de matérias-primas, fábricas e pontos de venda em geral não tem a mesma localização e o canal representa uma seqüência de etapas de produção, as atividades logísticas podem ser repetidas várias vezes até o produto chegar ao mercado. Então, as atividades logísticas se repetem à medida que produtos usados são transformados a montante no canal logístico.

Segundo Arnold (2006) existe três fases no fluxo de materiais. Matérias-primas são encaminhadas para uma empresa fabricante tendo como base um sistema de abastecimento físico, passam pela produção e, então, produtos finais são distribuídos para os clientes. Geralmente, a cadeia de abastecimento ou suprimentos consiste em diversas organizações interligadas por uma relação de oferta e demanda.

Arnold (2006, p. 23) ressalta que há muitos fatores a serem considerados na cadeia de suprimento:

A cadeia de suprimento inclui todas as atividades e processos necessários para fornecer um produto ou serviço a um consumidor final. Qualquer número de empresas pode ser ligada em uma cadeia de suprimento. Um cliente pode ser o fornecedor de outro cliente de modo que a cadeia total possua muitas relações do tipo fornecedor-cliente. Embora o sistema de distribuição possa dar-se diretamente do fornecedor para cliente, dependendo dos produtos e dos mercados, poderá também conter diversos intermediários (distribuidores), como atacadistas, depósitos e varejistas. Produtos e serviços geralmente fluem de um fornecedor para o consumidor, enquanto a demanda e projeto geralmente fluem de um cliente para o fornecedor.

Embora cada cadeia varie de setor para setor, os elementos básicos são os mesmos: suprimento, produção e distribuição, sendo que, a importância relativa de cada um depende dos custos totais desses três elementos. (ARNOLD, 2006)

1.2 O Gerenciamento e a Importância do Trabalho Colaborativo

Diariamente, verdadeiras lutas são travadas nas organizações sem vencedores. Equipes mal estruturadas e totalmente desalinhadas trabalham quase sempre em sentido contrário, acarretando assim em desperdício de energias em grande parte dos esforços realizados.

Para Ballou (2006, p. 28):

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica e sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócios no âmbito de uma determinada empresa ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimentos, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho à longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia como um todo.

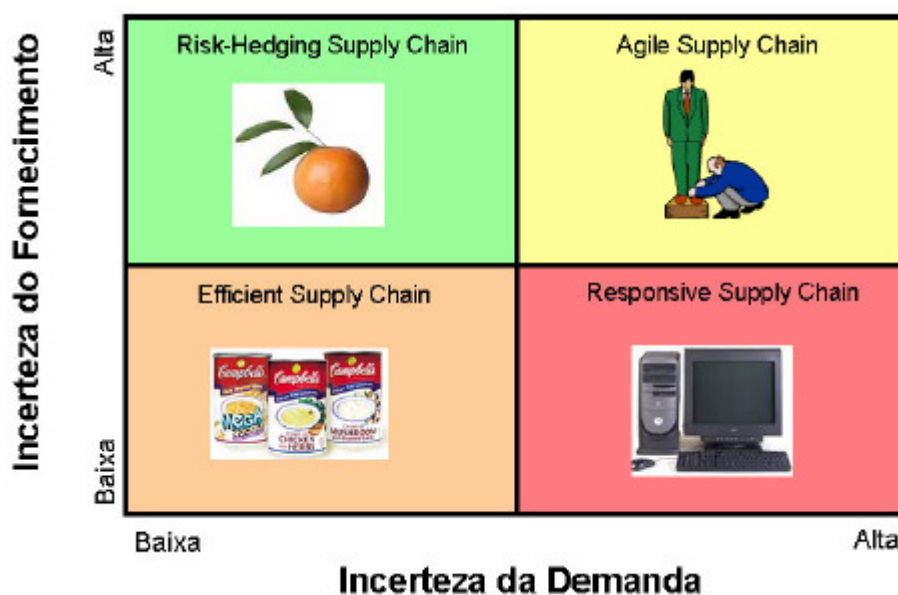
De acordo com *Global Supply Chain Fórum – GSCF*, os principais processos do gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management - SCM*) são: Gestão de relacionamento com clientes (*CRM – Customer Relationship Management*); Gestão de serviços aos clientes (*CSM – Customer Service Management*); Gestão de demanda (*DM – Demand Management*); Atendimento do

pedido (*OF – Order Fulfilment*); Gestão do fluxo de manufatura (*Manufacturing Flow Management*); Gestão de relacionamento com fornecedores (*SRM – Supplier Relationship Management*); Desenvolvimento de produtos e comercialização (*PD&C – Product Development and Commercialization*); e Gestão de retornos (*RM – Return Management*). (apud SAMPAIO, [s.d])

No gerenciamento da cadeia de suprimentos existem algumas técnicas que visam seu aperfeiçoamento e permitem que as organizações se aproximem da excelência, fazendo com que a Previsão de Demanda tenha a melhor acurácia possível. Para que isso aconteça, é necessário fazer o alinhamento da DM.

A DM tem como objetivo conciliar as exigências do mercado com os recursos necessários da cadeia de suprimentos, promovendo o alinhamento entre o suprimento e a demanda. A primeira fase consiste em compreender os níveis de incerteza de demanda e suprimento, sendo que existem quatro tipos de *supply chain*: eficiente, responsiva, ágil e *risk-hedging* (cobertura de risco), conforme a figura 1. (SAMPAIO, [s.d])

Figura1- Tipos de Cadeia de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Sampaio [s.d]

Para cada tipo de *Supply Chain* (SC) em estudo, diferentes direções devem ser tomadas para que seja criada uma estratégia mais eficaz.

Em SC eficientes é necessário que os níveis de serviço ao cliente sejam atendidos com o menor custo possível. Para SC responsivas o foco é direcionado nas reduções de ciclo e/ou uso de técnicas de *postponement* (postergação dos processos) para que seja possível atender as incertezas de demanda. Já as SC ágeis são necessárias influenciar a demanda e/ou criar sistemas produtivos que consigam trabalhar no modelo *make-to-order* (produzir conforme o pedido). Finalmente, para as SC *risk-redding* é importante diminuir ao máximo os riscos de falta de suprimento, desenvolvendo no mínimo dois fornecedores. (SAMPAIO, [s.d])

A segunda fase consiste em alinhar as informações aos procedimentos de previsão de demanda mais adequados, sendo eles: previsão orientada por métodos estatísticos, previsão orientada por experiência de profissionais, produção sob encomenda, gestão de demanda compartilhada (VMI – *Vendor Managed Inventory*) e CPFR – *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), etc. É nessa fase onde são realizados os planos de fluxo de informações, definindo quais informações devem ser compartilhadas e quais os recursos necessários. (SAMPAIO, [s.d])

A terceira fase é criar estratégias de vendas, de produção, financeiras e de desenvolvimento de novos produtos que sejam viáveis e coerentes entre todos. Isto pode ser alcançado por meio de um plano de produção e vendas (S&OP – *Sale and Operation Planning*) do qual fazem parte os principais elementos das organizações, seus fornecedores e os clientes potenciais. (SAMPAIO, [s.d])

A fase final do processo consiste em listar as rupturas que possam vir a acontecer na cadeia de suprimentos e planejar possíveis respostas para cada caso. Basicamente, a idéia consiste em desenvolver uma cultura para lidar com possíveis imprevistos. (SAMPAIO, [s.d])

Desta forma, torna-se indispensável que as informações sejam trocadas rapidamente entre todos os elos da cadeia, para que cada integrante possa se planejar e conseguir atender qualquer tipo de demanda.

Neto & Junior ([s.d], pg. 04) diante do cenário que as empresas competem entre suas cadeias, ressaltam:

Muitas empresas vêm empreendendo esforços para organizar uma rede integrada e realizar de forma eficiente e ágil o fluxo de materiais, que vai dos fornecedores e atinge os consumidores, garantindo a sincronização com o fluxo de informações que acontece no sentido contrário. As empresas que tem implementado o Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento estão conseguido significativas reduções de estoque, otimização de transportes e eliminação de perdas, principalmente aquelas que acontecem nas interfaces entre as organizações e que são representadas pelas duplicidades de esforços.

Para que isso seja alcançado, é necessário o envolvimento de todos os departamentos da organização e a interação colaborativa com os parceiros estratégicos da cadeia. A correta e ágil troca de informações é um diferencial que coloca as empresas que investem de forma correta na frente ou junto das demais no mercado. Fica claro que isto não é uma tarefa fácil, mas sim de que será uma tarefa necessária no futuro próximo.

2 A LOGÍSTICA E A ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

Neste capítulo será descrito a origem da Logística e suas divisões, e algumas técnicas sobre administração de materiais.

2.1 A Logística

Nas últimas décadas, a Logística vem ganhando espaço dentro e fora dos empreendimentos devido ao seu avanço tecnológico, tendo em vista que existe e é utilizada desde a origem dos povos nômades, mesmo que fosse de forma inconsciente e primitiva. A Logística desenvolveu-se nas guerras, devido à necessidade do gerenciamento e deslocamento dos exércitos e seus respectivos suprimentos.

De acordo com Ballou (2006), os povos mais antigos consumiam os produtos necessários para sua sobrevivência em seus locais de origem ou os levavam para algum local profundo ou que pudessem ser armazenados para uma utilização posterior. Entretanto, devido à inexistência de sistemas desenvolvidos de transporte e armazenagem, a movimentação dos bens e de mercadorias era limitada àquilo que a pessoa conseguia fazer por suas próprias forças, e os bens perecíveis permaneciam guardados por prazos muito curtos.

Segundo Bussinger ([s.d]), desde os tempos bíblicos os líderes militares se utilizavam da logística na preparação das guerras, pois eram longas e nem sempre ocorriam próximo de onde estavam seus oponentes. Com isso, eram necessários grandes deslocamentos, além de exigir que as tropas carregassem todos os suprimentos que iriam necessitar.

Para Sousa (apud SILVA, 2007, p. 15), a Logística originou-se no século XVIII, no reinado de Luiz XIV, onde existia o posto de Marechal – General de Logis – responsável pelo suprimento e pelo transporte do material bélico nas batalhas.

Já para a Escola de Material Bélico – ESMB, o conceito de Logística na guerra como sistema de apoio regular teve sua origem em 1611 e 1632 na Suécia sob o

comando do Rei Gustavo Adolfo que revolucionou o exército, utilizando comboios de suprimento e manutenção protegidos.

Bussinger ([s.d.]) ressalta que a ocasião da Segunda Guerra Mundial contar com uma tecnologia avançada fez com que a logística abrangesse outras áreas de administração militar, incorporando os civis, transferindo a eles o conhecimento e as técnicas militares.

Com todas essas teorias é possível perceber que a Logística sempre foi praticada de alguma maneira pelos povos e que ela se desenvolveu nas guerras, mesmo que os autores tenham discordâncias sobre quem a explorou, o local e época de sua origem.

Moura (2006) trás algumas definições sobre logística em seu exemplar. A primeira retrata que a Logística Militar originou-se do francês *logistique* e do baixo latim *logisticus*, onde é definida como o ramo de conhecimentos e atividades militares que tem como objetivo assegurar e suprir os exércitos, que estão em campanha ou combate, no tempo, na quantidade e no local requerido.

Outra definição diz que a Logística originou-se do grego *logistiké*, retratada como a ciência prática do cálculo. (MOURA, 2006).

Segundo o grupo de gestores Council of logistics Management (CLM), apud Ballou (2006, p.27):

A 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.

A explicação para essa definição é apresentada por Ballou (2006), onde a Logística é tratada como um processo, o que significa que inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos clientes quando e onde estes quiserem adquiri-los.

Para Bowersox & Closs (2010, p. 20):

A responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada com a disponibilidade de matérias-primas, produtos semi-acabados e estoque de produtos acabados, no local onde são requisitados, ao menor custo possível.

Neto & Junior ([s.d]) definem Logística como a junção de quatro atividades básicas, sendo elas: aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de materiais e produtos.

Moura (2006) acrescenta dizendo que o objetivo principal da Logística é satisfazer a procura dos clientes, gerenciando atividades como o transporte, a armazenagem e todo o processo de separação de pedidos.

Com base nessas definições é possível perceber que a Logística é uma área ainda em expansão, que surgiu com a necessidade da redução dos custos na disponibilização dos produtos e serviços, tendo em vista as exigências dos consumidores.

O grupo de gestores Council of Logistics Management (CLM), apud Moura (2006, p.34) complementa a definição de gestão logística:

As atividades de gestão logística incluem, tipicamente, a gestão de transportes de entrada e saída, gestão de frotas, armazenagem, manuseio de materiais, atendimentos de pedido, desenho da rede logística, gestão de inventário, planejamento da demanda e oferta e da gestão dos fornecedores de serviços logísticos. A função logística também inclui o *sourcing* e *procurement*, planejamento e programação da produção, embalagem, montagem e serviço ao cliente. Está envolvida em todos os níveis planejamento e execução – estratégico, operacional e tático. A gestão logística é uma função integradora que coordena e otimiza todas as atividades logísticas, integrando também as atividades logísticas com outras funções, incluindo o marketing, as vendas, a produção, as finanças e as tecnologias da informação.

A logística moderna busca envolver as finanças no fluxo entre os parceiros e procura acrescentar diferenciais neste fluxo, como métodos, técnicas, modelos matemáticos, tecnologia da informação e softwares, tendo como objetivo satisfazer as necessidades do consumidor no ponto final do fluxo. (CHIAVENATO, 2005).

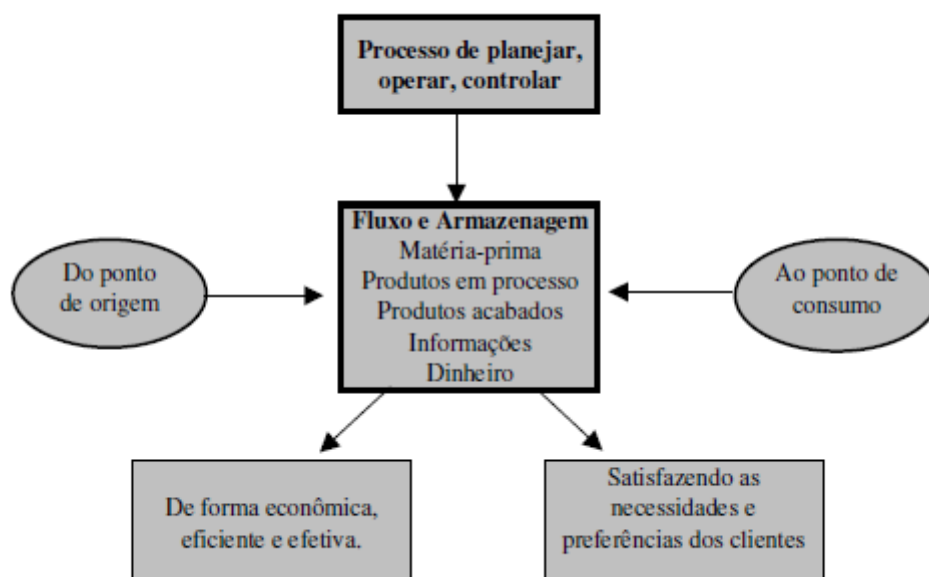
De acordo com Musetti (2001, p. 02):

Inúmeros fatores contribuíram para o desenvolvimento da Logística. O avanço tecnológico na área de materiais, comunicações e informática; o acirramento competitivo dos mercados, que se desdobra em: aumento da importância dos serviços ao cliente (embutidos no produto), o fator tempo (compressão dos ciclos de pedidos, dos ciclos de desenvolvimento dos produtos e dos ciclos de vida dos produtos), a globalização dos mercados (fornecedores, clientes e concorrentes pulverizados por todo o mundo) e outros são alguns bons exemplos de fatores propulsores para o reconhecimento da logística como geradora de vantagem competitiva sustentável.

É possível notar que a Logística Empresarial busca incorporar fatores como a facilitação do fluxo das informações, os prazos de entrega a serem cumpridos e a integração total entre os departamentos, assim como fornecedores e clientes, tendo em vista os *trade offs* (níveis de compensação, perde-e-ganha) e os níveis de serviços.

Segundo Novaes (2007), a Logística começa pelo estudo, avaliação e planificação do projeto de um processo a ser implementado. Depois de projetado e aprovado, é necessário realizar sua execução e operação. Muitas organizações acreditam que o processo termina aí. Porém, devido à complexibilidade da logística, todos seus sistemas precisam ser reavaliados constantemente. Este processo é apresentado na figura seguinte.

Figura 2 – Elementos básicos da Logística



Fonte: Adaptado de Novaes (2007)

A Logística deve envolver toda a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. (Bowersox & Closs, 2010).

Para Zago e Bianchi (2005, p. 03):

A logística empresarial é composta de atividades primárias (transporte, manutenção de estoques, e processamento de pedidos), as quais possuem fundamental importância na redução de custos e maximização do nível de serviços. As demais atividades (armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, suprimentos, planejamento e sistemas de informação) são consideradas atividades de apoio, pois dão suporte às atividades primárias com o intuito de satisfazer e manter os clientes, além de maximizar a riqueza dos proprietários, integrando assim, a logística interna da organização.

A Logística pode ser classificada como interna e externa. A logística interna compreende todo o processo de receber, guardar, controlar e distribuir os materiais utilizados dentro do *layout* de uma organização, enquanto que a logística externa

refere-se a toda a movimentação de materiais ou produtos de uma organização para outra.

Segundo Hara (2011), para entender a logística de forma mais abrangente, é necessário compreender sua divisão em três subsistemas.

Inbound Logistics ou logística de entrada reúne todas as atividades relacionadas à colocação de pedidos e a obtenção de materiais, matéria-prima ou componentes que abastecerão o sistema de produção e operações, também conhecida como suprimento físico. (HARA, 2011)

A logística interna reúne atividades como a armazenagem e movimentação interna dos materiais recebidos por uma empresa, compreendendo atividades como recebimento, conferência de carga, desembalagem, classificação e codificação de materiais, endereçamento e movimentação aos locais de armazenagem, ou se a empresa tiver uma parceria *Just in Time* com seus fornecedores, diretamente ao local de processamento, sem estocagens intermediárias. (HARA, 2011)

Outbound logistics ou logística de saída fica encarregada da distribuição física dos produtos acabados, por meio de algum transporte para os demais membros dos canais de distribuição. (HARA, 2011)

De acordo com pesquisas da Editora Globo, em 2010, o Brasil gastou R\$ 391 bilhões com logística, valor que representa 10,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. (GLOBO, 2010)

2.2 A Administração de Materiais

A Administração de Materiais é uma atividade que é realizada nas empresas desde os primórdios da administração. Ela cresceu muito a partir do momento que a Logística foi além das fronteiras das organizações. A Administração de Materiais visa aliar os interesses entre as necessidades de suprimentos e a otimização dos recursos financeiros e operacionais, levando em conta os custos totais das operações. (GOLÇALVES, 2010)

Segundo Martins & Alt (2006, p. 04):

A administração dos recursos materiais engloba a seqüência de operações que tem seu início na identificação do fornecedor, na compra do bem, em seu recebimento, transporte interno e acondicionamento, em seu transporte durante o processo produtivo, em sua armazenagem como produto acabado e, finalmente, em sua distribuição ao consumidor final.

Portanto, o planejamento e controle da produção (PCP) cuidam do planejamento e controle do fluxo de materiais através do processo de produção. Há cinco níveis principais no sistema PCP, sendo eles: Plano estratégico de negócios; Plano de produção; *Master Production Schedule* (Plano Mestre de Produção); *Material Requirement Plan* (Plano de Compras de Materiais) e Controle de atividade de compras e de produção. (ARNOLD, 2006)

O plano estratégico de negócios é uma declaração dos principais objetivos e metas que a organização pretende alcançar nos próximos anos. É feito um escopo do direcionamento amplo da empresa e mostra seu tipo de negócio, as linhas de produtos, mercados e assim por diante. É baseado em longo prazo e inclui participações de setores como marketing, finanças, produção e engenharia. (ARNOLD, 2006)

Depois de definido o plano estratégico de negócios, o plano de produção deve planejar a quantidade de cada grupo de produtos a serem fabricados, os níveis de estoque desejado, os recursos como equipamentos, mão-de-obra e os materiais a serem utilizados. Seu principal objetivo é a elaboração de um plano que atenda à demanda de mercado sem fugir dos limites dos recursos disponíveis pela organização. (ARNOLD, 2006)

O programa-mestre de produção (*Master Production Schedule – MPS*) é o planejamento para a produção de itens individuais finais, onde o plano de produção é dividido, e o objetivo é mostrar, em cada período, a quantidade de cada item a ser produzido. Seus insumos são o plano de produção, a previsão de itens individuais finais, os pedidos de vendas, os estoques e a capacidade produtiva. (ARNOLD, 2006)

O *material requirements plan (MRP)* é o planejamento para a fabricação e compra de componentes necessários para a execução do MPS. Ele deve mostrar as quantidades necessárias e o tempo em que os componentes serão utilizados, de modo que os itens no MPS sejam concluídos a tempo. (ARNOLD, 2006)

O controle de atividade de compras e de produção (ACP) fica encarregado da fase de implementação e controle do sistema de planejamento e controle de produção, onde Compras fica responsável pelo estabelecimento e controle do fluxo de matérias-primas para fábrica, e o controle da atividade produtiva fica responsável pelo planejamento e controle do fluxo de trabalho. (ARNOLD, 2006)

Arnold (2006, p. 43) ressalta:

O plano estratégico de negócios incorpora os planos de marketing, financeiro e produção. A área de marketing deve certificar-se de que seus planos sejam realistas e exeqüíveis. A área financeira deve certificar-se de que seus planos são desejáveis do ponto de vista financeiro, e a área de produção deve certificar-se de que pode alcançar a demanda requerida. O sistema de planejamento e controle de produção, do modo como está descrito, constitui um plano de vôo para todas as áreas da empresa. Esse sistema de planejamento e controle totalmente integrado é chamado de *manufacturing resource planning* ou sistema MRP II.

O sistema MRP II faz uma interação entre as funções marketing e produção. Marketing, finanças e produção devem estar alinhados sobre um plano total, descrito no plano de produção. Com uma base semanal e diária, Marketing e Produção devem trabalhar juntos, ajustando o plano à medida que a demanda varie. As encomendas podem ser canceladas, modificadas ou podem sofrer alterações na data de entrega, sendo modificadas por meio do MPS para ajustarem-se a mudanças na demanda prevista. Por outro lado, o plano de produção deve ser ajustado pela alta administração para refletir as modificações gerais na demanda ou nos recursos. No entanto, todos eles trabalham por meio do sistema, havendo uma coordenação dos esforços de Marketing, Produção, Finanças, e de outras áreas da empresa. (ARNOLD, 2006)

É possível notar que o PCP quando entendido e executado adequadamente, resulta na redução de custos e no aperfeiçoamento produtivo das organizações.

Nos últimos 20 anos, os níveis de produção estão tornando-se muito mais competitivos. Países asiáticos conseguem produzir mercadorias de qualidades e entregá-las aos mercados norte-americanos a preços e prazos competitivos, operando a produção JIT (*Just in Time*). Para Arnold (2006, p. 450):

A produção JIT é definida de várias formas, mas a mais popular delas é a eliminação de todo desperdício e a melhoria contínua de produtividade. O desperdício significa qualquer coisa além do mínimo de equipamento, peças, espaço, material e tempo de trabalho absolutamente necessários para acrescentar valor ao produto. Isso significa que não deve haver excesso, não devem existir estoques de segurança e os *leads times* (tempo de entrega) devem ser mínimos.

Segundo Martins e Alt (2006, p. 388):

Aos sistemas que prescindem de estoques iniciais, em parte ou no todo, dá-se o nome de *Just in time*: os componentes comprados são levados diretamente às linhas de produção ou têm, no máximo, uma espera no recebimento antes de sua utilização, normalmente no mesmo dia de entrega.

No processo JIT há alguns pontos que devem ser destacados. A qualificação prévia do fornecedor, sua certificação pela fábrica e o estabelecimento do sistema de comunicação devem ser por meios eletrônicos, como EDI (*eletronic data interchange* – troca eletrônica de informações). O meio de transporte utilizado na entrega é muito importante, já que deve ser ágil e veloz, geralmente, utilizam o chamado *Milk Run* (Planejamento de Entregas), onde é feito um acordo entre o fornecedor, o produtor e o operador logístico. Mediante o contrato JIT, os componentes adquiridos devem ser negociados os custos de embalagem de transporte entre fornecedor e produtor, uma vez que a embalagem também é utilizada na movimentação interna. Com o fato das entregas nos centros urbanos estarem cada vez mais limitados pelo trânsito, há a necessidade de estabelecer horários de entrega e prazo máximo de descarga. (MARTINS e ALT, 2006)

O *Kanban* é uma das técnicas utilizadas para auxiliar o JIT. A palavra *Kanban* significa cartão e é de origem japonesa. A orientação de suas técnicas visa reduzir os tempos de partida de máquina e os tamanhos dos lotes, utilizando apenas as quantidades necessárias à alimentação da demanda. (DIAS, 2008)

É importante ressaltar que as modernas fábricas de automóveis estão se instalando em condomínios industriais, onde seus fornecedores JIT estão ao redor e entregam pequenos lotes no momento exato da produção, criando um fluxo contínuo.

3 ARMAZENAGEM DE MATERIAIS E SEUS RECURSOS

Neste capítulo será descrito a armazenagem de materiais, bem como as melhores técnicas e estruturas utilizadas pelas empresas.

3.1 Armazenagem de Materiais

Ao longo do processo logístico, existem fluxos de mercadorias entre pontos diversos. Nos pontos de transição de um fluxo para outro, entre manufatura e transferência, surge a necessidade da estocagem dos produtos. Na rede logística, especialmente nos pontos de interface, existem diversos tipos de instalações de armazenagem, sendo o mais comum o depósito, voltado à armazenagem e despacho de mercadorias de uma indústria ou de uma grande loja. (ALVARENGA e NOVAES, 2000)

Para Moura (1997) são vários os fatores que resultam em necessidade de armazenagem, como o equilíbrio sazonal, a garantia de continuidade da produção, os custos de especulação e o mais importante para a indústria, a necessidade de compensação das diferentes capacidades das fases de produção, é necessário fixar um volume ótimo de produção visando à redução dos tempos de preparação de máquinas; é preciso aplicar técnicas de produção mais aperfeiçoadas visando o aumento da capacidade produtiva; e também há a necessidade de se manter previamente uma reserva mínima de produção.

Na rede logística, o depósito é um elemento muito importante, e precisa de atenção especial ao analisar as funções que o mesmo deve desempenhar. No recebimento, as mercadorias chegam ao depósito e devem ser descarregadas, conferidas, e encaminhadas ao ponto de armazenagem. Na movimentação interna, após o recebimento, as mercadorias devem ser deslocadas dentro do depósito até o ponto aonde serão armazenados. A armazenagem das mercadorias pode durar pouco tempo ou pode levar um indeterminado período de tempo. (ALVARENGA e NOVAES, 2000)

Para Moura (1997, p.12) existem vinte princípios que devem ser considerados na armazenagem:

- 1) Planejamento – desenvolver um plano estratégico de movimentação, armazenagem, e controle de materiais, que contenha os planos estratégicos de manufatura, marketing, e distribuição.
- 2) Sistema Híbrido – planejar um sistema que integre a movimentação, a armazenagem e o controle de materiais; movimentar coisas diferentes de maneiras diferentes, estocar coisas diferentes de maneiras diferentes e controlar coisas diferentes de maneiras diferentes.
- 3) Fluxo de materiais – desenvolver um *layout* para o armazém, com base no fluxo de entrada e saída de materiais.
- 4) Controle – planejar um sistema que realmente propicie um controle físico, fiscal, de inventário e administrativo do material.
- 5) Simplificação – simplificar a movimentação, a armazenagem e o controle de materiais.
- 6) Capacidade de Reabastecimento – planejar um sistema que maximize a reposição para o armazém.
- 7) Capacidade de Espaço – planejar um sistema que maximize a utilização da capacidade de estocagem do armazém, com base no espaço cúbico.
- 8) Tamanho Unitário – aumentar a quantidade, o tamanho e o peso da carga movimentada e armazenada.
- 9) Automação/Mecanização – automatizar as funções de movimentação, armazenagem e controle, quando necessário.
- 10) Seleção do Equipamento – selecionar o equipamento com base nas características e necessidades do fluxo de materiais, incluindo as necessidades movimentação, armazenagem e controle.
- 11) Padronização – padronizar os métodos e tipos de movimentação, armazenagem e controle, bem como os tamanhos de equipamentos.
- 12) Adaptabilidade/Flexibilidade – planejar um prédio e um sistema de movimentação, armazenagem e controle de materiais que possam responder às necessidades de mudança.
- 13) Layout/Corredor – determinar um *layout* que defina os comprimentos, as larguras, as alturas e a disposição dos corredores com base nas condições de movimentação, armazenagem e controle.
- 14) Utilização – maximizar a utilização do pessoal e do equipamento.
- 15) Manutenção – planejar a manutenção preventiva e programar as revisões de todos os equipamentos de movimentação e armazenagem.
- 16) Obsolescência – rever periodicamente o sistema de movimentação, armazenagem e controle, e fazer as substituições necessárias para aumentar a produtividade e/ou reduzir os custos.
- 17) Desempenho – desenvolver condições para uma avaliação periódica do desempenho, a fim de propiciar o aumento da produtividade do armazém.
- 18) Auditoria – fazer um programa de auditoria do sistema de movimentação, armazenagem e controle, durante o projeto do sistema, e desenvolver periodicamente a auditoria dos sistemas.
- 19) Instalação - Projetar a instalação de modo a acomodar o sistema de movimentação, armazenagem e controle. Incluir o pé-direito e o espaçamento de colunas nas medidas do armazém.
- 20) Segurança – prever a segurança da movimentação, armazenagem e controle de material.

Para Dias (2008, p. 173):

A influência dos equipamentos e sistemas para a armazenagem no processo industrial pode ser observada em todas as suas frentes. Um método adequado para estocar matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos, e acelerar o ritmo dos trabalhos. Além disso, provoca redução nos acidentes de trabalho, redução de desgaste dos equipamentos de movimentação e menor número de problemas administrativos. A importância desses fatores cresce pela valorização de mão-de-obra e acirramento da concorrência nos diferentes segmentos. Nesse sentido, mede-se um processo produtivo pelo grau de mecanização das suas diversas unidades, incluindo armazenagem e movimentação do material. O capital imobilizado nesses equipamentos pode ser recuperado em curto prazo, pelo melhor aproveitamento de mão-de-obra e por ganho de produtividade. No entanto, são os ganhos de produtividade que determinam as possibilidades reais de melhoria, elas servem de base na escolha do sistema de armazenagem de cargas e da operação do almoxarifado.

É importante ressaltar que a armazenagem dos produtos no depósito deve ser feita de forma mais eficiente possível, interagindo todos os recursos e utilizando o espaço nas três dimensões, pois o espaço desperdiçado quase sempre representa mais custos do que a mão-de-obra nas mesmas condições.

3.2 Estruturas de Estocagem

Para Moura (2000, p. 145) as estruturas para estocagem são:

“Estruturas constituídas por perfis em L, U, sigma ou tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estanteiras, berços ou outros dispositivos de sustentação de cargas. As estruturas metálicas para estocagem visam criar espaço vertical, proteger, facilitar a seletividade de itens estocados, organizar e racionalizar a armazenagem.”

As estruturas são viáveis em todos os armazéns ou depósitos, onde o empilhamento em blocagem seja desaconselhável e onde se encontra a necessidade do aproveitamento vertical. Suas aplicações são várias, podendo ser

estantes para pequenos itens, estruturas de estocagem dinâmica para paletes ou estocagem de até vinte cinco metros de altura. (MOURA, 2000)

A seguir são descritas algumas das estruturas metálicas mais utilizadas na indústria:

Estruturas Porta-Paletes Convencionais – São estruturas reforçadas compostas por montantes laterais, que podem ser soldados ou parafusados, interligados entre si por pares de vigas reguláveis na altura. São destinadas ao estoque de cargas paletizadas com bom aproveitamento do espaço vertical e alta seletividade. (MOURA, 2000)

Figura 3 – Estrutura Porta-Paletes Convencional



Fonte: MECALUX – Soluções de Armazenagem

Estrutura Porta-Paletes Deslizante – São estruturas semelhantes as convencionais, porém, apoiadas em rodas sobre trilhos, que permitem o deslocamento longitudinal e/ou lateral, tracionados por motores elétricos fixados na estrutura. São destinados ao estoque de grandes quantidades, densidades e pequeno fluxo de armazenagem. (MOURA, 2000)

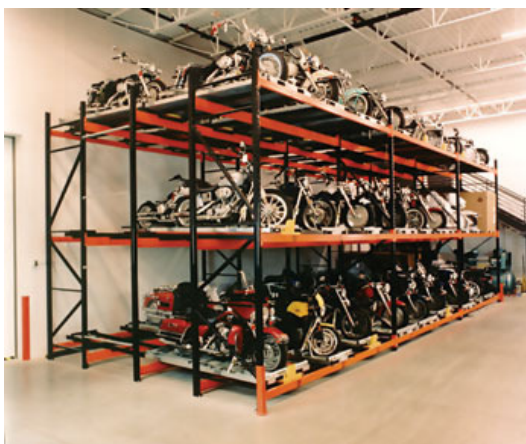
Figura 4 – Estrutura Porta-Paletes Deslizante



Fonte: MECALUX – Soluções de Armazenagem

Estruturas Porta-Paletes com Dupla Profundidade – São aparentemente iguais as convencionais onde as prateleiras são substituídas por um plano de carga constituído por um par de vigas que se encaixam nas colunas, podendo ser ajustado suas alturas, diferindo-se quanto a sua disposição com conjuntos monofrontais duplos. Destinados ao estoque de paletes onde se deseje maior densidade de estocagem. (MOURA, 2000)

Figura 5 – Estrutura Porta-Paletes com Dupla Profundidade



Fonte: MECALUX – Soluções de Armazenagem

Estruturas Porta-Paletes para Estocagem Dinâmica – São estruturas onde as vigas de apoio são substituídas por outras providas de rolos transportadores, inclinados no sentido de carga-descarga, equipados com reguladores de velocidade fazendo com que os paletes sejam alimentados por um lado e se armazenem no lado oposto. Destinados ao estoque de cargas paletizadas com alta densidade de estocagem e pequeno espaço de movimentação, operando com o sistema FIFO (*First In First Out*). (MOURA, 2000)

Figura 6 – Estrutura Porta-Paletes para Estocagem Dinâmica



Fonte: MECALUX – Soluções de Armazenagem

Estrutura Porta-Paletes Push-Back – São estruturas compostas por vários pares de apoio de chapas perfiladas para sustentar os paletes movimentando sobre quatro roldanas de aço com rolamentos de agulha, encaixadas nos trilhos guias. Destinados ao estoques onde se deseja alta densidade de estocagem e baixa seletividade, operando com o sistema LIFO (*Last In First Out*). (MOURA, 2000)

Figura 7 – Estrutura Porta-Paletes Push-Back



Fonte: MECALUX – Soluções em Armazenagem

Estruturas Porta-Paletes com Trânsito Interno – São estruturas que permitem o acesso de empilhadeiras no seu interior, onde os paletes são sustentados por consoles apoiados nas colunas eliminando assim as vigas frontais. Destinados a alta densidade de estocagem, operando no sistema LIFO no modelo *Drive-In* ou no sistema FIFO no modelo *Drive-Through*. (MOURA, 2000)

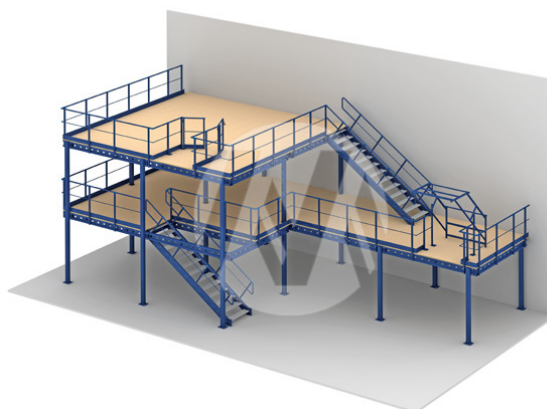
Figura 8 – Estrutura Porta-Paletes com Trânsito Interno



Fonte: MECALUX – Soluções em Armazenagem

Mezaninos – São plataformas montadas sobre estruturas elevadas o suficiente para permitir a estocagem de materiais ou outras atividades, podendo ser de aço, madeira ou uma combinação entre os dois. Destinados a prédios com pé direito superior a cinco metros. (MOURA, 2000)

Figura 8 – Mezanino



Fonte: MECALUX – Soluções em Armazenagem

É importante ressaltar que as estruturas vistas anteriormente são algumas das mais utilizados nas indústrias e que cada uma possui suas particularidades, cabendo ao gestor escolher a melhor alternativa.

3.3 Equipamentos de Movimentação

Para Moura (2000, p. 17):

Equipamentos de movimentação são motorizados ou não, usados para movimentar cargas intermitentes, em percursos variáveis com superfícies e espaços apropriados, onde a função primária é transportar e/ou manobrar.

Podem ser movidos por energia humana, energia elétrica ou combustão interna (gasolina, diesel ou gás liquefeito) e controlados por um operador sentado ou em pé, por pedestre, através de controles remotos, indução magnética ou navegação a laser. (MOURA, 2000)

A seguir serão descritos os tipos mais comuns utilizados na indústria, sendo eles: carrinhos de mão; carrinhos porta-paletes; empilhadeiras; rebocadores para carretas; veículos automaticamente guiados (AGV) e guindastes auto-propelidos.

Carrinhos de Mão – Existem vários modelos desse tipo, podendo ser utilizados em várias situações onde as distâncias são curtas e o peso dos materiais é inferior a duas toneladas. Indicados para locais onde o piso possui baixa resistência, impossibilitando o trânsito de veículos motorizados e os corredores sejam estreitos. O baixo custo de aquisição e a facilidade das manobras, o torna viável para fluxos pequenos e estocagens temporárias. (MOURA, 2000)

Figura 9 – Carinho de Mão Armazém



Fonte: Brasutil – Venda de Equipamentos

Carrinhos Porta-Paletes – São veículos industriais dotados de garfos ou patolas que elevam e transportam as cargas paletizadas sentido horizontal. Podem ser manuais (do tipo hidráulico) ou elétricos quando as movimentações de paletes sejam constantes. (MOURA, 2000)

Figura 10 – Carro Porta-Paleta Manual

Fonte: Palettrans Equipamentos

Empilhadeiras – São veículos industriais autopropelidos que transportam, posicionam e elevam cargas unitizadas. Com relação ao tipo de propulsão, podem ser manuais, elétricas ou então, movidas a combustão de GLP, gasolina ou diesel. São indicadas para operações com fluxo intermitente e de materiais diversos, como paletes, bobinas, sacarias, tambores, etc. (MOURA, 2000)

Figura 11 – Empilhadeira Elétrica Retrátil

Fonte: Palettrans Equipamentos

Rebocadores para Carretas – São veículos motorizados cuja função é rebocar um ou mais veículos não motorizados, carretas ou outras cargas móveis. Podem ser tratores, micro tratores, rebocadores com operador a pé, a bordo ou sem operador. São utilizados em qualquer lugar que se use carretas, tendo a possibilidade de ser usados como autocarrinhos ou carros plataformas. (MOURA, 2000)

Figura 12 – Rebocador Elétrico

Fonte: Jungheinrich Equipamentos

Veículos Automaticamente Guiados (AGV) – São veículos industriais que dispensam a necessidade de um operador, ou seja, operam automaticamente. Os rebocadores permitem a programação de percurso e de destino de diversas carretas através de cartões, painéis ou pelos comandos executados no computador, seguindo o caminho sob fitas magnéticas no piso ou navegação a laser. São utilizados em sistemas de movimentação automatizados, rebocando cargas variadas ou para separar e depositar mercadoria. (MOURA, 2000)

Figura 13 – Veículos Automaticamente Guiados (AGV)

Fonte: Errezeta Engineering

Guindastes Autopropelidos – São veículos dotados de um mecanismo de guincho, destinados a elevação e movimentação de cargas gerais. Os veículos são projetados com um guindaste próprio ou então, são acoplados sobre o chassi de

caminhões. São muito utilizados em pátios de estocagem onde seja grande o volume de transferências, podendo movimentar paletes, vigas, etc. (MOURA, 2000)

Figura 14 – Guindaste Autopropelido



Fonte: Hincol Equipamentos Hidráulicos

É importante ressaltar que os equipamentos vistos anteriormente são alguns dos mais utilizados nas operações de movimentação e que cada equipamento possui suas particularidades, cabendo ao gestor escolher a melhor alternativa.

3.4 – Definindo o Layout

Quando se pensa em operações eficientes em depósitos ou armazéns é necessário que se tenha um *layout* bem definido, onde é determinado o grau de acessibilidade ao material, os modelos de fluxo de material, os locais de áreas obstruídas, a eficiência da mão-de-obra, a segurança do pessoal e do depósito ou armazém. (MOURA, 1997)

Segundo Borges ([s.d], p. 01):

A principal área de ação de um layout industrial é, sem nenhuma dúvida, a empresa, definindo e integrando os elementos produtivos. A questão está relacionada com o local e o arranjo de departamentos, células ou máquinas em uma planta ou chão de escritório.

De acordo com Moura (1997, p. 269) a metodologia geral para projetar o layout de um armazém consiste em cinco passos:

“1. Definir a localização de todos os obstáculos;

2. Localizar as áreas de recebimento e expedição;
3. Localizar as áreas primárias, secundárias, de separação de pedidos e de estocagem;
4. Definir o sistema de localização do estoque;
5. Avaliar as alternativas de layout de armazém.

Através dessa metodologia, primeiramente deve-se identificar e localizar as características físicas do armazém, onde os obstáculos podem ser colunas de apoio, saídas de emergência, poços de escada, poços de elevador, e equipamentos de proteção contra incêndio. (MOURA, 1997)

Em seguida as áreas de recebimento e expedição devem ser localizadas de forma a maximizar a eficiência das operações, levando em conta a localização das entradas, as vias de acesso, os fatores energéticos e a produtividade da mão-de-obra no desempenho das atividades. (MOURA, 1997)

O próximo passo é localizar as áreas de estocagem, definindo os tipos de equipamento a serem utilizados e respectivamente, a necessidade dos corredores. As áreas primárias de estocagem e de separação podem ser diferentes das áreas secundárias, fornecendo assim espaço máximo para os tipos de materiais mais importantes. (MOURA, 1997)

É necessário deixar espaço para todos os itens a serem estocados, simulando mentalmente o desempenho de cada alternativa de layout para as atividades diárias.

Moura (1997, p. 271) acrescenta:

Em depósitos onde o movimento é baixo, a preocupação primária é traçar áreas de estocagem que podem ser largas e profundas, e a pilha é tão alta o quanto permitam o pé-direito ou a estabilidade da carga. Os corredores podem ser estreitos. Este layout supõe que o tempo extra necessário para movimentar o estoque para dentro e para fora das áreas será compensado pela utilização total do espaço.

É necessário também que se defina o sistema de retirada a ser utilizado. Os dois sistemas mais utilizados são: sistema de localização fixa e sistema de localização aleatória.

O sistema de localização fixa consiste na designação de um local permanente para cada item no depósito, sendo identificado geralmente por códigos numéricos. Uma vez codificados, cria-se uma lista com a relação de todos os itens e os locais reservados, podendo ser encontrado sempre na mesma posição. Porém, se a variedade de itens for baixa, pode não haver um código formal. A confiança na memória do pessoal do depósito ou um mapa de localizações pode ser o suficiente para as operações de retirada. (MOURA, 1997)

Já o sistema de localização aleatória opera o estoque com base nos espaços disponíveis. Ainda que este sistema permita combinar a sobra de espaço de um item com as necessidades de pico de outro, é difícil manusear os registros, quando estes estão em transição, portanto, quando auxiliados por computadores tornam-se mais eficientes. (MOURA, 1997)

Moura (1997, p. 271) ressalta que um sistema localizador que se comprometa com o modelo de layout possivelmente gerará a menor despesa total, por exemplo:

A decisão sobre layout de estoque pode dividir, mais ou menos, o depósito em zonas ou sob o arranjo de índice de cubagem por pedido. Um sistema localizador aleatório é, então, aplicado, mas com a restrição de que permitirá localizar os produtos aleatoriamente apenas dentro de suas zonas designadas. A localização do produto é fixa entre as zonas, mas não dentro das mesmas. A criação de áreas de separação de pedidos tende a minimizar o tempo de rota e de serviço no local de estoque.

Finalmente, é necessário avaliar os resultados de cada alternativa de *layout* e determinar se elas atendem as necessidades esperadas.

4 ESTUDO DE CASO

Trata-se de uma indústria de transformação de plásticos de pequeno porte, cujo segmento é o de acessórios plásticos para a indústria moveleira.

4.1 Descrição da Empresa

Grandes idealizadores da indústria de transformação plástica fizeram nascer a empresa que atua desde o ano 2000 no mercado e atende clientes por diversas regiões.

Em 1999, dois sócios de uma indústria plástica de médio porte, decidem retirar-se da sociedade para fundar uma nova empresa. Em 2000 instalam-se em um pequeno salão localizado na Vila Carioba e dão início as atividades, atuando no segmento de acessórios plásticos para a indústria moveleira e na prestação de serviços de injeção de termoplásticos, atendendo as cidades de Americana e região.

Em 2002, um grupo cliente da empresa, decide vender todos seus moldes da linha de ponteiras. Visualizando uma oportunidade de crescimento a empresa compra tais moldes, passando assim a empresa a produzir rodízios, ponteiras e outros acessórios, atendendo todo o estado de São Paulo.

Com o crescimento da produção e a falta de espaço físico, surge à necessidade de uma estrutura maior, então, no ano de 2005 a empresa mudou-se e foi instalada em um galpão no bairro Nova Americana.

Em 2006, com a forte expansão de clientes e representantes a empresa começou a atender as regiões Nordeste e Sul do Brasil. Por meio de financiamentos, a empresa duplicou sua capacidade produtiva e foi necessária a unificação do galpão ao lado para uso como depósito.

Em 2010, a empresa começou a investir no segmento de embalagens e começou a produzir tampas para frascos de insumos e lubrificantes automotivos. A empresa vem crescendo em média 13% anualmente.

4.2 Principais Produtos

A empresa atua no segmento de acessórios plásticos para a indústria moveleira, atendendo clientes dos mais variados segmentos e portes em grande parte do território nacional, e já se consolidou por produzir e comercializar acessórios de alta resistência e durabilidade. Também é especializada na prestação de serviços de injeção de termoplásticos. Principais produtos:

- Rodízios;
- Ponteiras;
- Buchas para rodízios;
- Buchas Expansivas;
- Sapatas;
- Tapa parafusos;
- Batoques;
- Pés com prego;
- Pés com parafuso;
- Tampas.

Sua principal matéria-prima, o plástico é adquirido de grandes fornecedores que fazem a revenda do material, e seu preço varia de acordo com a disponibilidade, isto é, sua oferta no mercado.

Os produtos, por serem acessórios, são produtos complementares, isto é, dependem de outro produto para exercer sua finalidade. Conseqüentemente, sua demanda é resultado da demanda desses produtos, que no caso, são os móveis.

4.3 Principais Clientes

Os principais clientes da empresa são indústrias e comércios de pequeno, médio e grande porte, atuando no mercado de fabricação e venda de móveis, cadeiras e acessórios. O contato com os clientes ocorre via telefone e e-mail para a solicitação de orçamentos e pedidos. Os representantes visitam semanalmente os clientes na busca de oportunidades. Alguns clientes:

4.4 Principais Fornecedores

Os fornecedores são empresas e indústrias de médio e grande porte. Perante seus fornecedores a empresa tem grande preocupação no que diz respeito à qualidade dos produtos fornecidos, custos e flexibilidade nas formas e prazos de pagamento.

4.5 Problemas Encontrados na Empresa

A empresa está alocada em dois galpões industriais localizados em um bairro industrial, próximo a Rodovia Luiz de Queiroz (SP-304) e ao Centro de Americana.

Conta atualmente com 21 colaboradores, distribuídos em seus devidos cargos. Entretanto, por ser uma empresa de pequeno porte há uma grande flexibilidade no que diz respeito às funções exercidas pelos colaboradores. O relacionamento entre os setores é cordial, embora às vezes surjam pequenos atritos. Todos se mobilizam para trabalhar com o máximo de eficiência sem perder na qualidade de serviço, cooperando uns com os outros. A cada dois meses são realizadas reuniões para a análise dos meses que passaram e dos projetos a serem desenvolvidos, aperfeiçoados ou implantados.

O sistema de gestão integrada ERP (*Enterprise Resource Planning*) está em fase de implantação, onde apenas alguns módulos estão em funcionamento, como os de Vendas, Financeiro e Administrativo. Os módulos de Controle de Estoque e Produção não estão em funcionamento ainda, o que dificulta nas tomadas de decisão quanto à programação e controle da produção.

A empresa prioriza o sistema de produção sob encomenda, porém, adotou um alto nível de disponibilidade de produtos para atrair seus clientes chaves com o apelo do prazo de entrega. Entretanto, um alto nível de disponibilidade de produtos exige grandes estoques, o que costumam elevar os custos dos produtos e da cadeia como um todo, acarretando em falhas na previsão de demanda. Em alguns casos, os estoques são maiores do que a quantidade necessária para atender a demanda.

Com relação ao depósito, esse conta com um pé direito de cinco metros. A falta de alocação de pessoal para controlar e organizar o estoque de ponteiros plásticas contribui para a desorganização, tendo em vista que dois colaboradores ficam responsáveis pelo recebimento, armazenagem e expedição de produtos, respondendo apenas aos proprietários. Outro problema encontrado, é o fato de os produtos virem da produção para o depósito onde são armazenados, e quando solicitados, passam pela produção novamente, para então, poderem ser expedidos, dificultando assim a eficiência na separação de pedidos.

Os produtos ainda não possuem endereçamento fixo, causando certas dificuldades na separação, organização e acurácia.

As encomendas são programadas por meio da data de entrega do pedido, havendo necessidade de melhoras neste processo. O pedido é feito via sistema, o colaborador procura manualmente pelos produtos no depósito, uma vez que o sistema informatizado de controle de estoque está em fase de implantação. Caso não haja determinado produto no depósito, é gerada uma ordem de produção.

Pedidos realizados com duplicidade podem gerar obsolescência de produtos, aumento de inventário e conseqüentemente, maiores riscos de avarias.

5 PROPOSTA DE POSSÍVEIS MELHORIAS

Durante o desenvolvimento desse trabalho, observou-se que a presente desorganização e a falta de espaço físico no depósito se davam pela ausência de um endereçamento fixo.

O depósito conta 400 metros quadrados, com capacidade para 192 posições/paletes, incluindo o piso superior do mezanino, que possui mais 200 metros quadrados. Primeiramente, deveriam ser identificadas as colunas de apoio do mezanino que ocupa metade do depósito, onde do piso térreo teve uma restrição de altura de 2,8 metros e acima do piso superior teve uma restrição de 2,2 metros.

Deveria ser criada uma área de expedição na parte frontal do depósito, uma vez que, a expedição é feita totalmente no galpão da fábrica, obtendo maior desempenho na produtividade da mão-de-obra no de separação.

Como os corredores são estreitos e o peso dos paletes são inferiores a 2.000 quilos, as embalagens de produtos (sacos plásticos) são movimentadas por carrinhos de mão de armazém e carrinhos plataforma, tendo em vista que possuem baixo valor de aquisição. Para o piso superior, uma boa solução seria a criação de um pequeno elevador de cargas, já que os produtos são carregados manualmente pelas escadas.

Com a realização de um levantamento dos dados de vendas dos produtos, seria possível por meio de um endereçamento fixo alocar os produtos com maior giro próximo a saída do depósito, levando em conta sua família de produtos e a facilidade na separação. Para isso foi calculado a média mensal de volumes de cada produto e conseqüentemente, sua cubagem.

Figura 15 – Demonstração da Planilha de Cálculos de Cubagem

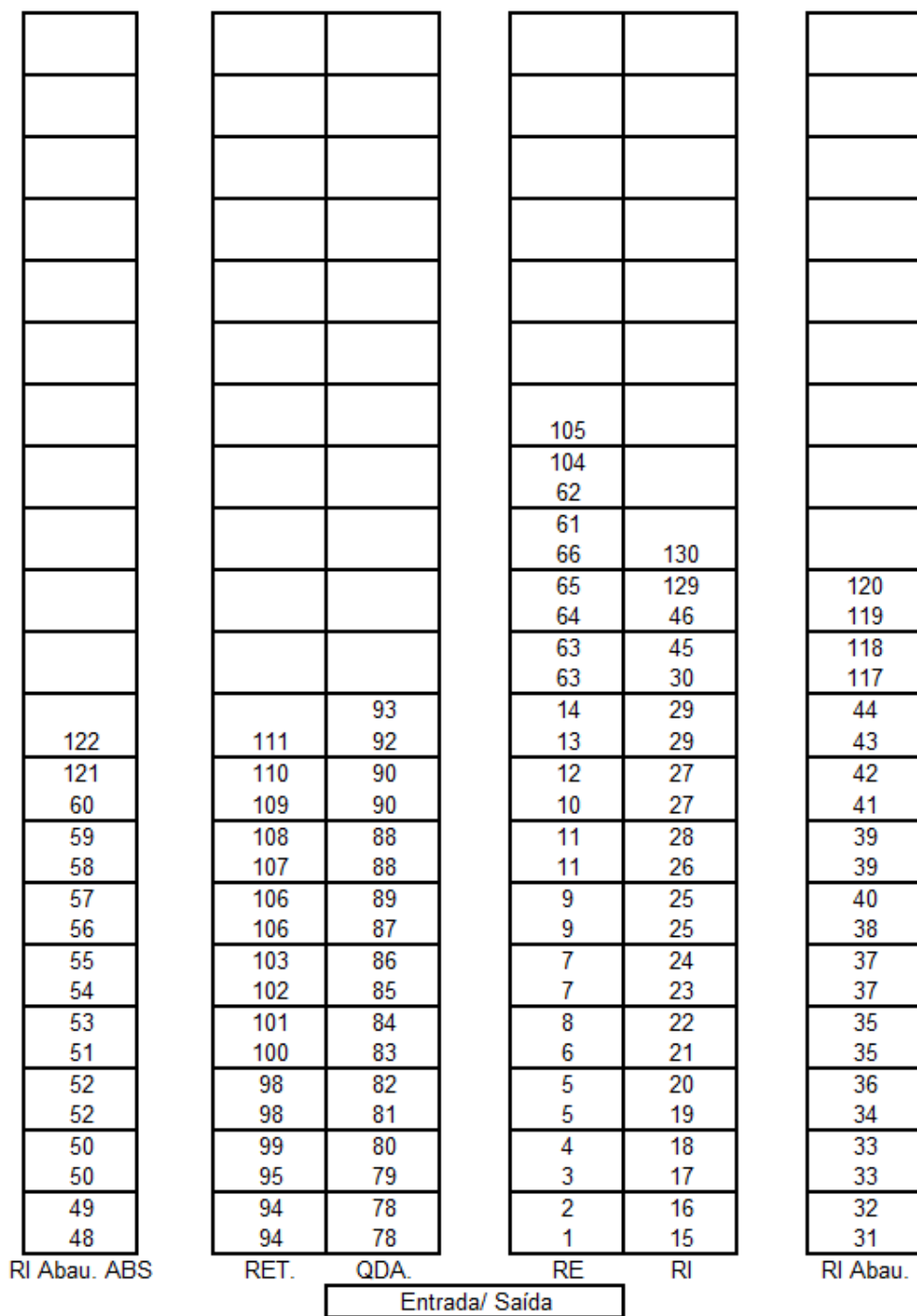
S.K.U.	CODIGO	PRODUTO	CUBAGEM (m³)
5	P003	PONTEIRA RE 3/4" PRETO	3,71800
63	P034	PONTEIRA RE 5/8" PVC PRETO	3,56400
7	P004	PONTEIRA RE 7/8" PRETO	3,04333
25	P013	PONTEIRA RI 1.1/4" PRETO	2,67911
9	P005	PONTEIRA RE 1" PRETO	2,32375
11	P006	PONTEIRA RI 1.1/4" PRETO	1,87917
106	P059	PONTEIRA RET 30X50 PRETO	1,76000
50		PONTEIRA RI ABAU 7/8" ABS CINZA/CROMADA	1,23347
29	P015	PONTEIRA RI 3" PRETO	0,95333
23	P012	PONTEIRA RI 1.1/2" PRETO	0,85800
19	P010	PONTEIRA RI 7/8" PRETO	0,81547
12		PONTEIRA RE 1.1/4" BRANCO	0,76083
90	P051	PONTEIRA QDA 80X80 PRETO	0,75533
88	P050	PONTEIRA QDA 50X50 PRETO	0,74800
27	P014	PONTEIRA RI 2" PRETO	0,68933
35	P018	PONTEIRA RI ABAU 7/8" PRETO	0,65120
78	P045	PONTEIRA QDA 16X16 PRETO	0,61215
98	P055	PONTEIRA RET 20X40 PRETO	0,59400
17	P009	PONTEIRA RI 3/4" PRETO	0,58373
49	P026	PONTEIRA RI ABAU 7/8" ABS PRETO	0,57493
94	P053	PONTEIRA RET 20X30 PRETO	0,52433
6		PONTEIRA RE 3/4" BRANCO	0,46567
52		PONTEIRA RI ABAU 1" ABS CINZA/CROMADA	0,46200
21	P011	PONTEIRA RI 1" PRETO	0,42729
3	P002	PONTEIRA RE 5/8" PRETO	0,41500

Fonte: O Autor

Com o novo endereçamento, seria possível alocar os produtos em 76 posições/paletes, ficando os demais como “pulmões” dos produtos que mais são vendidos, ou então, para produtos em processos, como os rodízios coloridos, por exemplo.

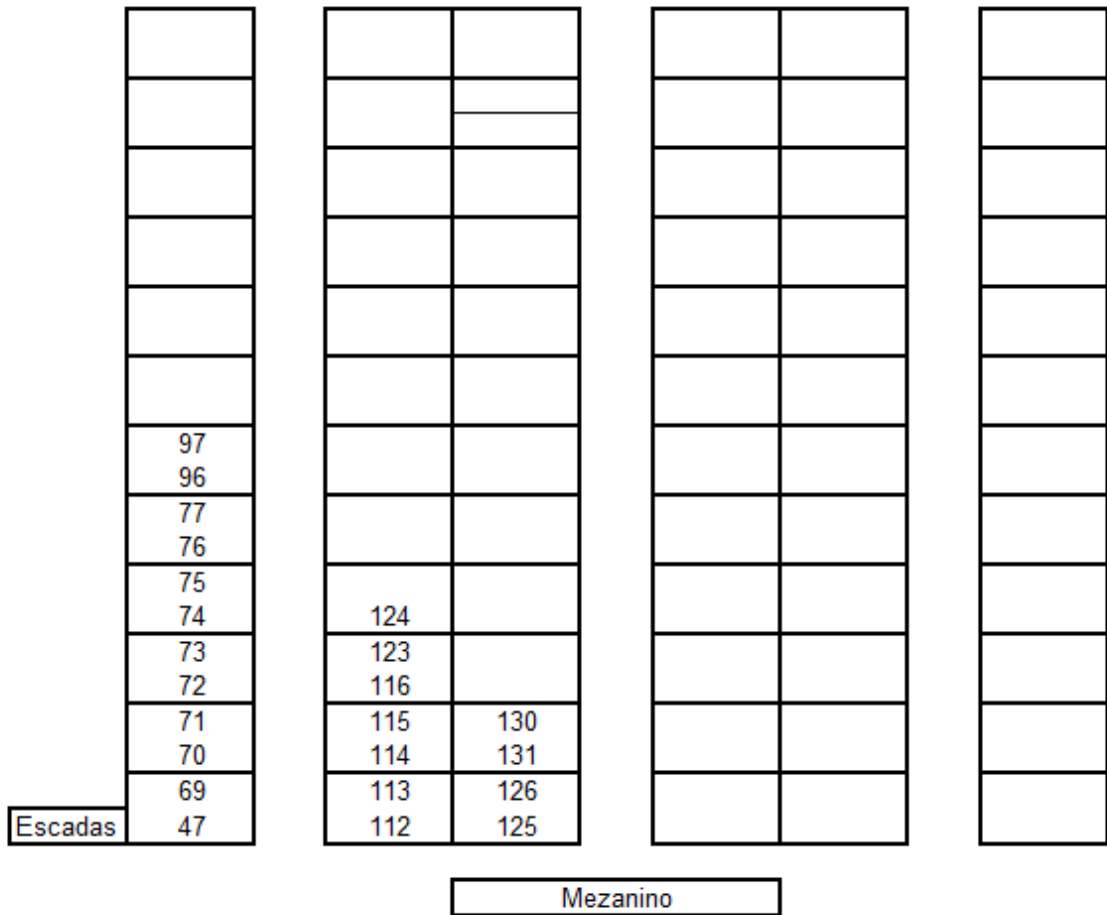
Na figura a seguir, temos uma proposta de arranjo físico levando em conta a cubagem necessária, família de produtos, armazenando dois produtos em um mesmo palete quando possível.

Figura 16 – Sugestão de Layout Piso Térreo



Fonte: O Autor

Figura 17 – Sugestão de Layout Piso Superior (mezanino)



Fonte: O Autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da apresentação e análise dos dados, observa-se que, a Logística e toda sua constante evolução é de extrema importância para que a empresa possa atender aos pedidos dos clientes de maneira rápida e inteligente, visando à redução de custos e a satisfação do cliente.

É possível notar que esta se relaciona de forma sistêmica com os demais setores da empresa, representando custos dos produtos e possíveis situações de lucros.

A Gestão de Armazenagem é crucial na redução dos custos e principalmente, no desempenho operacional. O aproveitamento dos espaços físicos e a redução nas movimentações são de extrema importância para que o depósito possa atingir seus objetivos: atender seus clientes da melhor maneira possível, com os menores custos, levando em conta as exigências e as flutuações do mercado.

Para que a empresa se mantenha competitiva no mercado, é necessária uma constante melhoria na previsão de demanda envolvendo clientes, fornecedores e empresa, pois se bem administrada esta, garante um retorno positivo e rentável.

O mezanino foi a melhor opção encontrada para o depósito da empresa, pois a necessidade da empresa é uma maior densidade de estocagem e não a seletividade de seus produtos. O mesmo possibilitou a organização no piso térreo e aproveitou melhor os espaços verticais.

Os produtos foram alocados no depósito conforme a proposta de endereçamento fixo, onde o autor pode observar inicialmente, uma redução no tempo médio de separação de pedidos de aproximadamente 25%. Por exemplo, se um pedido levava em média 40 minutos para ser separado, com o endereçamento, o mesmo pedido passou a ser separado em um tempo médio de 30 minutos.

Conseqüentemente, extinguiu-se a necessidade de horas extras por parte dos dois colaboradores que operam no depósito em boa parte do mês, com exceção nos fechamentos de mês.

Houve também uma redução na obsolescência de produtos em aproximadamente 10%, uma vez que, pequenos produtos a pequenas quantidades não eram encontrados na maneira antiga de armazenagem e eram produzidos sem necessidade.

Os demais itens abordados nos capítulos se adotados pela empresa estudada, trarão grandes benefícios para esta, tais como: redução de custos, redução de avarias nos estoques, melhorias na qualidade dos produtos, agilidade no processo de separação e aumento da confiabilidade dos clientes, entre outros.

Por meio desta pesquisa bibliográfica foi possível ampliar e analisar o número de soluções para os problemas encontrados.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ALVARENGA, Antonio C. e NOVAES, Antonio G. N. **Logística Aplicada:** suprimento e distribuição. 3° ed. São Paulo: Blucher, 2000.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais:** uma introdução. 1° ed. – 6° reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial.** 5° ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J. & CLOSS, David J. **Logística Empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimentos. 1° ed. – 9° reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

BRAGA, Lilian M., PIMENTA, Carolina M. e VIEIRA, José G. V. **Gestão da Armazenagem em um supermercado de pequeno porte.** Revista P&D em Engenharia de Produção N° 08 (2008) Pág. 57-77. Disponível em: <http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V06N02/n08_art04.pdf>. Acesso em: 15 abril 2012. 13h00.

BUSSINGER, Vera. **O que é Logística?** [s.d]. Disponível em: <<http://www.e-commerce.org.br/artigos/logistica.php>>. Acesso em: 29 junho. 16h45.

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

DIAS, Marco A. P. **Administração de Materiais:** princípios, conceitos e gestão. 5° ed. 3° reimpr. São Paulo: Atlas, 2008

GLOBO, Editora. **Brasil gasta 10,6% do PIB com logística.** 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2011/09/brasil-gasta-106-do-pib-com-logistica-mostra-estudo.html>>. Acesso em: 11 julho 2012. 18h02.

GOLÇALVES, Paulo S. **Administração de Materiais.** 3° ed. – 3° reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

HARA, Celso Minoru. **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing**. 4° ed. Campinas/SP: Alínea, 2011.

MAFRA, Valmir. **Armazenagem Vertical**. [s.d]. Disponível em: <http://www.fatesc.edu.br/wp-content/blogs.dir/3/files/pdf/tccs/armazenagem_vertical.pdf>. FATESC - Faculdade de Tecnologia de Santa Catarina. Acesso em: 15 abril 2012. 13h08.

MARTINS, Petrônio G. e ALT, Paulo R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2° ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOURA, Benjamim do Carmo. **Logística: conceito e tendências**. 1° ed. Lisboa: Centro Atlântico, 2006. Disponível em: <<http://www.centroatl.pt/titulos/desafios/imagens/excerto-livro-ca-logistica.pdf>>. Acesso em: 04 julho 2012. 19h22.

MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem: do recebimento à expedição**. São Paulo: IMAM, 1997.

MOURA, Reinaldo A. **Equipamentos de Movimentação e Armazenagem**. 5° ed. São Paulo: IMAM, 2000. (Série Manual de Logística, Vol. 4)

MOURA, Reinaldo A. **Manual da Logística: armazenagem e distribuição física**, volume 2. São Paulo: IMAM, 1997.

MUSETTI, Marcel A. **A Engenharia e as Capacitações para a logística Integrada**. 2001. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/EQC025.pdf>>. Acesso em: 08 julho 2012. 10h50.

NETO, Francisco F. & JUNIOR, Maurício K. **Logística Empresarial**. [s.d]. Disponível em: <<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/4.pdf>>. Acesso em: 04 julho 2012. 20h32.

NOVAES, Antonio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 10° reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SAMPAIO, Mauro. **Processos da Administração da Cadeia de Suprimentos**. [s.d]. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/~fmarins/log/download/SCM-Lambert.pdf>>. Acesso em: 12 julho 2012. 23h20.

SEVERINO, Antonio J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23° ed. Revisada e atualizada. São Paulo: Editora Cortez, 2007.

SILVA, Luiz A. T. **Logística no Comércio Exterior**. 2° ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007. Disponível em: <<http://www.multieditoras.com.br/produto/PDF/500612.pdf>>. Acesso em: 04 julho 2012. 18h56.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2° ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAGO, Camila A. & BIANCHI, Renata C. **Estudo da Logística Interna como Vantagem Competitiva em Empresa de Máquinas Agrícolas**. 2005. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/SA/2005/EstudodaLog%C2%A1stica.pdf>>. Acesso em: 08 julho 2012. 11h56.

