

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**JOSÉ ELTON JESUS DA SILVA**

**DECISÃO ESTRATÉGICA NO ARMAZÉM: SUBSTITUIÇÃO NA  
ESTRUTURA DO ALMOXARIFADO COM OPÇÃO PELOS SISTEMAS  
VERTICAIS NO LUGAR DOS HORIZONTALS**

Botucatu-SP  
Junho – 2012

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**JOSÉ ELTON JESUS DA SILVA**

**DECISÃO ESTRATÉGICA NO ARMAZÉM: SUBSTITUIÇÃO NA  
ESTRUTURA DO ALMOXARIFADO COM OPÇÃO PELOS SISTEMAS  
VERTICAIS NO LUGAR DOS HORIZONTAIS**

Orientador: Prof. Willian Antonio de Jesus Cavallari

Projeto de Conclusão de Curso  
apresentado à FATEC - Faculdade de  
Tecnologia de Botucatu, para obtenção do  
título de Tecnólogo no Curso Superior de  
Logística.

Botucatu-SP  
Junho – 2012

*“A vida é uma pedra de amolar:  
Desgasta-nos ou afia-nos,  
Conforme o metal de que somos feitos”.*

*George Bernard Shaw*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força que sempre encontro quando o procuro.

A todos os professores e funcionários da FATEC – Botucatu pelo zelo à nossa instituição e aos alunos que por aqui passam.

Ao Prof. Willian pela amizade e paciência.

À empresa objeto do estudo, em especial aos funcionários que disponibilizaram tempo e atenção para a coleta dos dados.

Aos meus amigos que sempre me deram força.

Aos meus pais e irmãos que mesmo longe me incentivaram.

À minha mulher e meus filhos que são os pilares da minha vida.

Enfim a todos que direta ou indiretamente me apoiam no dia-a-dia.

## RESUMO

Em tempos de grande competitividade econômica muitas vezes o que separa o sucesso do fracasso é apenas uma decisão e todos os efeitos que acarreta. Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância de uma escolha adotada por uma organização e as vantagens econômicas e logísticas alcançadas por esta empresa no que diz respeito à opção pelo armazém com estruturas verticais em renúncia às opções de estocagem essencialmente horizontais, e porque no caso específico, a primeira alternativa mostrou-se vantajosa em relação à segunda. O estudo foi realizado empregando o método dedutivo, partindo das teorias e conceitos de Logística, Armazenagem, Estoque, que se mostraram relevantes ao estudo. Na coleta de dados foram empregadas as técnicas de documentação direta intensiva e extensiva, com aplicação de entrevistas, e observação dos processos, com a utilização de papel, caneta, câmera fotográfica, enfim, equipamentos necessários à reunião do material-base imprescindível ao desenvolvimento do estudo. A análise do material recolhido foi realizada com as técnicas de avaliação quantitativa e qualitativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenagem. Estoque. Logística. Otimização.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Efeito no custo logístico total do maior uso de estoques armazéns e manuseio de materiais .....	18
Figura 2 – Padrões de custos em função do lote econômico .....	21
Figura 3 – Área interna da empresa .....	25
Figura 4 – Banco para ônibus urbano .....	25
Figura 5 – Para-lamas .....	26
Figura 6 – Protetores-solares .....	26
Figura 7 – Grade frontal para caminhões .....	27
Figura 8 - Extrusora .....	27
Figura 9 – Máquina para thermoforming .....	28
Figura 10 - Injetora .....	28
Figura 11 – Disposição das edificações da empresa .....	31
Figura 12 – <i>Layout</i> do armazém antes das mudanças.....	31
Figura 13 – Paleteira manual.....	32
Figura 14 – Paleteira tracionaria elétrica .....	33
Figura 15 – Carrinho plataforma .....	33
Figura 16 – Novo <i>layout</i> implantado .....	35
Figura 17 – Estrutura porta paletes .....	36
Figura 18 - Montantes .....	37
Figura 19 - Longarinas .....	37
Figura 20 - Disposição das prateleiras .....	38
Figura 21 – Vista 3D das estruturas.....	38
Figura 22 – Empilhadeira retrátil.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos de aquisição e construção de um novo barracão .....	41
Tabela 2 – Gastos com reestruturação do armazém .....	41
Tabela 3 – Comparativo de custos .....	42

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Interessados e envolvidos com a gestão de estoque.....	15
Quadro 2 - Dilema de manter ou reduzir estoques .....	16



## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS .....	7
LISTA DE QUADROS .....	8
1 INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Objetivo.....	11
1.2 Justificativa e relevância do tema .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Evolução da importância da Logística .....	12
2.2 Estoque e Armazenagem .....	13
2.2.1 Estoque.....	14
2.2.2 Armazenagem .....	17
2.3 Planejamento do <i>layout</i> do armazém .....	19
2.4 Planejamento do Espaço.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 Material.....	23
3.2 Métodos e técnicas .....	23
3.3 Estudo de caso.....	24
3.3.1 A empresa.....	24
3.3.2 Gestão de estoque e armazenagem .....	29
3.3.3 Mudança na estrutura do armazém .....	30
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Novo <i>layout</i> implantado .....	35
4.2 Vantagens obtidas.....	39
5 CONCLUSÃO .....	43
REFERÊNCIAS .....	45
APÊNDICE 1 .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos elos fundamentais da cadeia de suprimento e distribuição, a estocagem e armazenagem estão presentes em praticamente todos os ramos de comércio. Seja em grande média ou pequena escala, praticamente todas as empresas têm a necessidade de manter estocado algum tipo de material, quer seja matéria-prima, produto acabado ou material de manutenção e consumo (material de limpeza, combustível, etc.).

Logicamente o que determina o que e quanto estocar e em que condições esta estocagem será feita é o tipo de atividade que a empresa em questão desenvolve. Dependendo do setor de atuação, o estoque e a armazenagem terão maior ou menor importância e as decisões tomadas a seu respeito, terão igualmente, maiores ou menores impactos tanto negativos quanto positivos.

São interesses conflitantes que estão em questão quando o assunto é estoque e armazenagem. A opção atualmente mais difundida e buscada pelas empresas é aquela em que os armazéns sejam os mais funcionais possíveis, que os níveis de estoque sejam o mais baixo possível e quando possível seja zero. Porém, esta realidade apresenta-se normalmente apenas como situação ideal, sendo muito difícil de ser atingida devido às incertezas do mercado.

Uma situação que comumente acontece é aquela em que os itens em estoque não estão sendo devidamente estocados, o que acarreta perda de produtividade, desperdício de tempo, mão-de-obra, espaço, e possíveis avarias ao material devido às condições inadequadas do local destinado à guarda destes. Esta realidade muitas vezes ocorre porque as decisões tomadas não foram as melhores, muitas vezes por basearem-se no empirismo, sem fundamentos técnicos.

São muitas as opções, tanto referentes à estocagem quanto à armazenagem. E estas ainda proporcionam algumas combinações que resultam em novas opções. Muitas vezes é necessário praticamente inventar uma modalidade nova, que se adeque à situação de determinada empresa e o que determina que alternativa deve ser adotada é o conhecimento da situação em que se encontra a organização, saber das suas necessidades e limites.

### **1.1 Objetivo**

O presente trabalho tem como objetivo, estudar e analisar uma determinada empresa, entender os motivos que a fizeram empreender uma mudança na estrutura do seu armazém, optando pelos sistemas verticais em substituição aos horizontais, e conhecer os ganhos logísticos em produtividade, otimização do espaço físico, e economias em relação aos insumos empregados (mão-de-obra, capital, equipamentos, etc.), sendo que a ênfase foi dada quanto aos ganhos referentes ao redimensionamento do espaço e a importância da tomada de decisão.

### **1.2 Justificativa e relevância do tema**

Devido à grande importância do estoque e armazenagem como elo da cadeia de suprimentos e distribuição para as empresas, a pesquisa justifica-se pela contribuição que esta fornecerá aos profissionais da logística no que diz respeito à tomada de decisão, podendo encorajar ou desmotivar a adoção de alternativas parecidas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Evolução da importância da Logística**

Segundo Novaes (2007), desde os primórdios da Logística, época em que estava ligada às operações militares, esta era considerada uma atividade secundária, os operadores logísticos trabalhavam em silêncio. Até algumas décadas atrás as empresas acreditavam que as operações logísticas eram atividades de apoio e que não agregavam nenhum valor ao produto, “esse setor era encarado como um mero centro de custos, sem maiores implicações estratégicas e de geração de negócio” (NOVAES, 2007, p. 32). Ainda segundo o autor cada produto ou serviço apresenta valores intrínsecos (valor de lugar, de tempo, de qualidade, e de informações), que dependem do sistema logístico para serem gerados. Com a noção da importância da Logística, observou-se uma evolução desta desde seus primórdios. O autor conceituou Logística adotando a definição do Council of Supply Chain Management Professionals:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a 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 aos requisitos do consumidor (NOVAES, 2007, p. 35).

Então, há uma grande importância da gestão das áreas de logística quando se fala em satisfação de clientes e consumidores, já que estes ao adquirirem ou solicitarem determinado produto, o fazem por que esperam que estes exerçam uma utilidade específica (valor), e este valor está atrelado à eficiência do gerenciamento da Cadeia Logística.

Para Gasnier (2005), a definição moderna da “Logística é o processo de planejar, executar e controlar o fluxo e a armazenagem, de forma eficaz e eficiente em termos de tempo, qualidade e custos, [...] de toda a cadeia de abastecimento, com o propósito de assegurar o atendimento de todos os envolvidos” (GASNIER, 2005, p.17).

Portanto entende-se que desde o ponto de origem até o destino, através da supervisão das equipes de profissionais, o objetivo é que a matéria-prima, produtos ou serviços estejam sempre no lugar necessário, no momento em que são solicitados, ao menor custo possível, para que estes exerçam seus valores.

Para Ballou (2006) “a Logística é a essência do comércio” e “contribui decisivamente para melhorar o padrão econômico de vida geral”. Ainda segundo o autor, o grau de aperfeiçoamento dos sistemas logísticos das nações, proporciona uma especialização da produção e conseqüente vantagem econômica quanto à venda de mercadorias de regiões produtoras às regiões nas quais há produção escassa ou inexistente de determinado produto (BALLOU, 2006, p.25).

Esse princípio se aplica não somente à regionalização geográfica da produção, como também à regionalização empresarial. É evidente a necessidade de especialização. Normalmente vê-se uma montadora como centro de demanda e em sua órbita empresas menores, especializadas em produzir peças e/ou equipamentos para abastecê-las e dentro desse círculo, servindo de ponte, as atividades logísticas, que são responsáveis pelo fluxo eficiente de materiais e informações entre os componentes dessa cadeia.

Em tempos de acirrada competitividade empresarial, é notória a importância de um sistema logístico bem estruturado para as nações e organizações que têm pretensões de crescimento econômico, bem como aquelas que já desfrutam de uma situação economicamente mais confortável devem zelar pelo bom funcionamento da sua rede logística através de constante atualização e atenção às tendências do mercado.

## **2.2 Estoque e Armazenagem**

Tendo em vista a grande importância para a qual se despertou acerca das operações e dos sistemas logísticos torna-se difícil imaginar clientes (internos e externos) satisfeitos, e, conseqüentemente, uma redução de custos em decorrência da otimização de processos, se as empresas não apresentarem uma eficiente logística interna, integrada a um também eficiente

canal de suprimentos e distribuição. Desse ponto de vista o armazém e todas as funções da armazenagem e estocagem precisam ser feitos com o máximo de acurácia e precisão possíveis para que possibilitem a harmonia entre as necessidades e as ações tomadas.

Num estudo sobre estoque e armazenagem a definição de ambos os conceitos é questão de grande relevância, já que estes podem muitas vezes ser confundidos.

Segundo Moura (2010), enquanto a “estocagem é a atividade que a princípio, diz respeito à guarda segura e ordenada de todos os materiais no armazém, em ordem prioritária de uso nas operações de produção”, entende-se por “armazenagem a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um local destinado à guarda temporário e à distribuição de materiais” (MOURA, 2010, p. 126).

Portanto percebe-se que apesar de as palavras serem muitas vezes usadas em colocações trocadas seus significados são bem distintos e seus papéis têm lugar bem definidos dentro das organizações e cada um desempenha um papel estratégico importante. Mostra-se importante, então, ter sempre claro as duas definições.

### **2.2.1 Estoque**

De acordo com Francischini e Gurgel (2004) entende-se por estoque “quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo” e pode ser classificado basicamente em quatro tipos: Estoque de Matérias-primas, Estoque de materiais em processo, Estoque de produtos auxiliares e Estoque de produtos acabados (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004, p.81)

- Estoque de matéria-prima – materiais e componentes comprados de fornecedores, armazenados na empresa compradora e que não sofreram nenhum tipo de processo.
- Estoque de materiais em processo – materiais e componentes que sofreram pelo menos um processamento no processo produtivo da empresa compradora e aguardam utilização posterior.
- Estoque de produtos auxiliares – peças de reposição, materiais de limpeza, materiais de escritório, etc.
- Estoque de produtos acabados – produtos prontos para comercialização.

O estoque, apesar de ser considerado como bens conservados improdutivamente por sua característica estática, tem relevante importância para as empresas do ponto de vista do nível de serviço que estas pretendem dispensar a seus clientes. Como elo da Cadeia de Suprimentos, o estoque é responsável por minimizar as divergências entre as necessidades, seja de matérias-primas, produtos acabados, materiais em processo, e a oferta dos mesmos, já que são diversas as variáveis que influenciam o abastecimento tanto dos centros produtivos quanto dos mercados consumidores.

A decisão da manutenção ou não de um estoque nas empresas é uma das pautas do gerenciamento da cadeia de abastecimento (*supply chain management*, ou SCM) que segundo Gasnier (2005), é “todo processo de integrar os recursos físicos, financeiros e humanos informações, políticas, estratégias, funções, indicadores e sistemas de maneira que a organização atinja seus objetivos” (GASNIER, 2005, p.20). Ainda de acordo com o autor o objetivo do estoque é beneficiar alguém, sejam pessoas ou organizações e é altamente recomendável ao gestor de materiais o conhecimento preliminar das principais partes envolvidas e interessadas (listadas no quadro 1), mesmo sem levar em consideração o nível hierárquico, identificando suas necessidades e expectativas, para a partir daí procurar atendê-las adequadamente (GASNIER, 2005).

Quadro 1 - Interessados e envolvidos com a gestão de estoque

• Proprietários	• Área de produção	• Parceiros
• Acionistas	• Área de manutenção	• Operadores logísticos
• Matriz	• Área de sistemas	• Seguro
• Filias	• Área financeira	• Agentes financeiros
• Alta administração	• Área contábil	• Filiais
• Clientes e usuários finais	• Área de recursos humanos	• Fiscais de órgãos governamentais
• Áreas de Marketing	• Auditoria	• Colaboradores
• Áreas de venda	• Consultores	
• Área da Logística	• Fornecedores	

Fonte: Adaptado de GASNIER 2005, p. 29

O Quadro 1 ilustra bem as dimensões atingidas pelos efeitos causados através das escolhas feitas a cerca dos estoques de uma empresa. Percebe-se que existe um universo direta e indiretamente conectado ao setor e que as decisões tomadas afetarão o micro e o macro ambiente empresarial.

Apesar do papel importante do estoque nas organizações, segundo Francischini e Gurgel (2004) “o ideal de desempenho de uma empresa é manter estoque zero”, que pode ser alcançado através de trabalho técnico e inteligente. Porém, manter o estoque a nível zero pode custar mais caro do que o custo de manutenção do mesmo, e essa análise deve ser feita sob os pontos de vista operacional e financeiro (FRANCISCHINI; GURGEL, 2004, p.83).

Ballou (2010) afirma que não costuma ser prático nem econômico operar com estoque a nível zero, pois as demandas e as ofertas não são previstas precisamente e além do mais o tempo de resposta da produção não é instantâneo assim como o transporte não é totalmente confiável (BALLOU 2010).

Para Bowoersox e Closs (2001), “do ponto de vista logístico, decisões que envolvem estoques são de alto risco e de alto impacto”, por trazerem uma questão de interesses conflitantes. Se de um lado a falta de produtos acabados ou matéria-prima pode acarretar perda de vendas ou parada na linha de produção, por outro lado um estoque excessivo, também causa impactos negativos, com o aumento de custo e redução da lucratividade, imobilização de capital, deterioração dos bens estocados, custo de seguro e obsolescência (BOWERSOX; CLOSS, 2001, p. 223).

Gasnier (2005) explica que existem boas razões para mantermos e reduzirmos os estoques (Figura 2). Essa situação conflitante é conhecida como *trade-off*, ou perdas compensatórias, ou seja, “é uma encruzilhada em que ao optarmos por um caminho, temos que abrir mão das vantagens da alternativa” (GASNIER, 2005, p. 32).

Quadro 2 - Dilema de manter ou reduzir estoques

<b>Por um lado, desejamos reduzir os estoques, pois ...</b>	<b>Por outro lado, precisamos manter os estoques, pois....</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A crescente diversificação da linha de produtos da empresa exige que esta utilize seus recursos financeiros da forma mais produtiva possível.</li> <li>• Desejamos maior liquidez. Itens parados no estoque não agregam valor para os clientes.</li> <li>• Alguém sempre paga pelo custo do financiamento do capital de giro investido em materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existem restrições na cadeia de abastecimento, entre a capacidade produtiva instalada e a demanda de mercado.</li> <li>• Persistem as causas das incertezas e flutuações na oferta e na demanda.</li> <li>• A falta de materiais pode comprometer o atendimento, reduzindo o faturamento, permitindo que o cliente procure alternativas na</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estoque reduzido agiliza o <i>feedback</i> (que melhora a qualidade) e permite resposta rápida na mudança de linha.</li> <li>• Reduzimos os custos de manutenção dos estoques, tais como espaço para armazenagem, seguros e perdas por manuseio e movimentação.</li> <li>• Manter estoques provoca também perdas por obsolescência dos materiais.</li> </ul>	concorrência.
---	---------------

Fonte: Adaptado de GASNIER, 2005, p. 32.

Portanto, observando as afirmações dos autores citados acima, nota-se que não dá para ser categórico quanto a existência de estocagem nas empresas e definir se mantém ou não um estoque e, em caso positivo, a que nível este será mantido, é uma decisão que influenciará diretamente o desempenho das organizações como um todo. Porém se o estoque será oneroso ou não vai depender das decisões corretas ou não tomadas pelos gestores responsáveis.

Paoleschi (2009) defende que a administração de materiais seja feita por pessoal capacitado e com base científica. Segundo o autor, os estoques devem ser avaliados e dimensionados adequadamente partindo de conceitos comprovados cientificamente em substituição às suposições e crenças (PAOLESCHI, 2009).

Infelizmente algumas organizações ainda não se deram conta da grande contribuição do estoque para a saúde das empresas e tratam suas “doenças” com receitas caseiras sem se darem conta da importância de um diagnóstico profissional e dos efeitos colaterais negativos pelos quais podem ser acometidos ao abrirem mão do profissionalismo.

### 2.2.2 Armazenagem

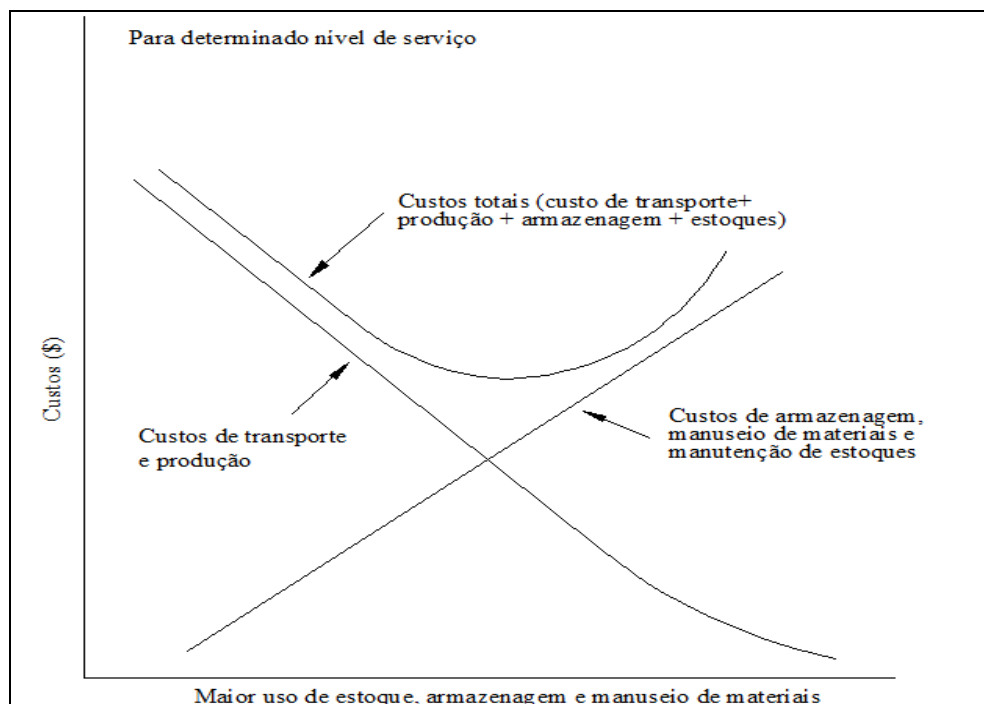
Segundo Banzato et al. (2004) a armazenagem “é uma das atividades comerciais mais antigas conhecidas do homem”, tendo sido citada no livro de Gênesis segundo o qual o papel desempenhado pela armazenagem foi de evitar a escassez total no Egito. Ainda para os autores, a principal função da armazenagem é administrar o espaço e o tempo, sendo que o primeiro apresenta maior facilidade de gestão em relação ao segundo, já que o espaço tem os

limites bem definidos, enquanto com o tempo esses limites são abstratos (BANZATO et al., 2003, p. 9).

Como ferramenta para minimizar as incertezas do mercado na relação produção/consumo, e nesse sentido a armazenagem continua desempenhando basicamente o mesmo papel desde a antiguidade, percebe-se que uma das principais preocupações das empresas, com a manutenção de estoques e armazéns sendo bem geridos, é garantir o bom andamento das atividades dentro das organizações produtoras em virtude da necessidade de se manter um bom nível de serviço aos clientes, condição importantíssima para a sobrevivência de qualquer empreendimento.

Ballou (2010) explica que a armazenagem e manuseio de mercadorias são elementos de vital importância para os sistemas logísticos e que seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas relacionadas às atividades logísticas das empresas. No entanto estes custos são justificáveis e podem ser compensados através da absorção, pelos estoques armazenados, das flutuações dos níveis de produção e das incertezas do processo de manufatura ou variação de oferta ou demanda, além de reduzir os custos de transporte, pois permite o uso de lotes de carregamentos maiores e mais econômico (BALLOU (2010).

Figura 1 - Efeito no custo logístico total do maior uso de estoques armazéns e manuseio de materiais



Fonte: Adaptado de BALLOU 2010

Percebe-se então que enquanto o uso do estoque e armazenagem aumenta, há um decréscimo no custo de transporte, pois possibilita uma consolidação de carga mais eficiente, porém a partir de um determinado momento essa vantagem deixa de ser interessante pois os custos totais passam a se elevarem em consequência do aumento dos custos de armazenagem e manutenção dos estoques. Depende, portanto, da percepção dos gestores determinar até que ponto é vantajoso a manutenção e a que nível será mantido o estoque para que haja equilíbrio nos custos a ponto de proporcionar economia.

### **2.3 Planejamento do *layout* do armazém**

Elaborar o *layout* de uma área qualquer é planejar suas formas e estruturas de maneira a possibilitar a guarda segura permitindo acessibilidade aos produtos e otimização e economia de espaço, equipamentos e mão-de-obra.

Para Moura (2010) “o objetivo básico da armazenagem é estocar mercadorias da maneira mais eficiente possível, usando o espaço nas três dimensões [...], sendo este um recurso básico, cuja manutenção represente um investimento considerável”, tornando-se necessário o máximo de cuidado no trato com este recurso, que deve ter suas medidas observadas em metros cúbicos (MOURA, 2010, p. 126).

O dimensionamento do armazém além de considerar as necessidades de espaço para as mercadorias, deve levar em conta a importância dos corredores, áreas de recebimento, e áreas para separação de produtos.

De acordo com Larson, March e Kusiak (1996) receber materiais, guardá-los, retirá-los dos armazéns e expedí-los quando solicitados pelos clientes podem ser definidos como as principais atividades ou funções básicas da armazenagem. Para a realização dessas ações de forma eficiente o arranjo físico ou *layout* dos espaços com a finalidade da guarda dos materiais deve ser projetado levando em consideração a acessibilidade e proteção de todos os itens, maximização do uso do espaço, dos equipamentos e da mão-de-obra. Devido à grande variedade de itens a serem armazenados, à quantidade de áreas distintas destinadas a este fim e à grande oscilação nas demandas de produtos, muitas vezes torna-se complicado atingir os objetivos do *layout* de forma plena, embora essas características ou dificuldades sejam facilmente reconhecidas (LARSON; MARCH; KUSIAK, 1996).

Geraldes et. al. (2008) explica que em um armazém, normalmente, existem áreas funcionais com fluxos pré-definidos. Na área de recebimento, os materiais são descarregados de caminhões em docas e inspecionados para verificar se a qualidade e as suas quantidades estão corretas. Após isto, os itens são transferidos para as zonas de armazenagem ou são colocados diretamente na área de expedição (esta operação é chamada de *cross-docking*). As zonas de armazenagem podem ser divididas em dois tipos: Área de armazenagem e área de picking. A área de armazenagem é onde os materiais aguardam até o momento em que forem requeridos pelos clientes. A área de picking na maioria das vezes é uma pequena área usada para armazenar materiais que serão movidos rapidamente. Em alguns casos é necessária uma área exclusiva para embalar os produtos armazenados com embalagens específicas. (GERALDES et al., 2008).

Segundo Tompkins et. al. (citado por SBARDELOTTO; MICHEL, 2010) o planejamento do *layout* de um armazém não deve ser encarado como um problema isolado. A seleção da melhor opção de *layout* não é um processo corriqueiro devido à variedade de elementos que influenciam nas operações de armazenagem, como localização de docas, disposição dos corredores, tipos de estruturas de armazenagem, etc.

O planejamento e a construção e ou locação do espaço físico deve ser decidida com base na demanda, movimentação e possibilidade de ampliação.

Segundo Moura (2010) os espaços necessários devem ser calculados a partir da demanda de materiais levando em conta a flutuação existente para os diversos materiais estocados assim como ocupação alternativa para os espaços ociosos (MOURA, 2010).

## **2.4 Planejamento do Espaço**

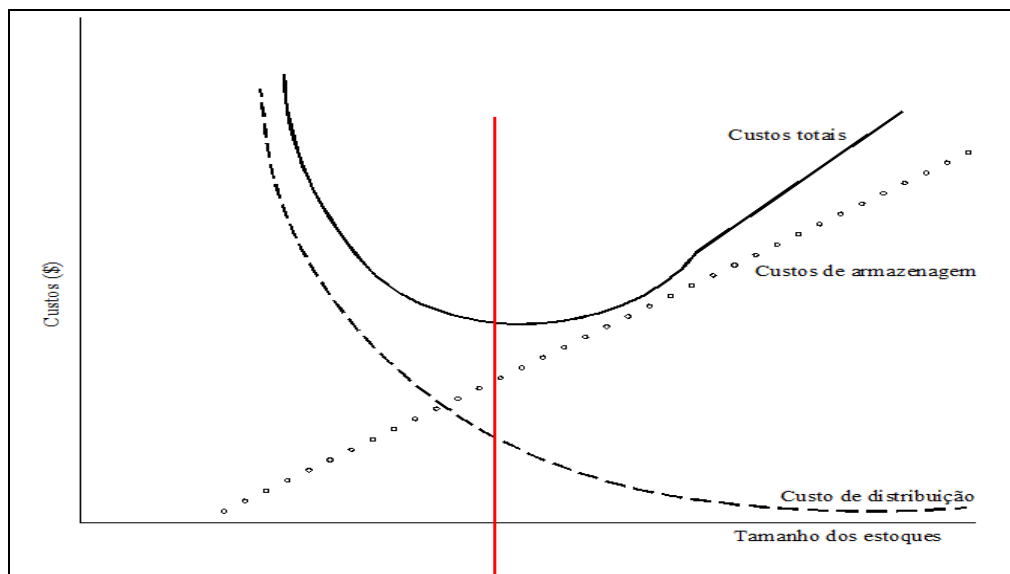
Conforme afirmado nas seções anteriores as atividades relacionadas com estoque e armazenagem podem absorver até 40% dos investimentos na área de logística de uma empresa. Possivelmente um dos itens que mais demandam investimento relacionado á instalação de uma fábrica é a alocação desta em determinada região geográfica. Tendo em vista o alto custo dos terrenos nos centros urbanos e nas suas imediações, e partindo do princípio que as fábricas devem se instalar o quanto mais próximo possível das zonas urbanas, local onde há concentração de mão de obra e consumidores, a valorização dos espaços disponíveis dentro da propriedade das empresas deve ser tratada com o máximo de atenção,

buscando sempre uma utilização otimizada dos locais destinados à guarda dos materiais, já que os armazéns ocupam parte significativa do espaço total de uma empresa. Acredita-se que uma vez seja feito um planejamento adequado, os resultados serão positivos tanto do ponto de vista econômico, quanto gerencial e produtivo.

Para Moura (1997) a grande maioria do espaço do armazém é utilizada com a armazenagem e para determinar as necessidades de espaço devem-se seguir os seguintes passos: Definir os materiais a serem estocados e a forma de estocagem (dimensões, pesos, quantidades médias e máximas, e forma de armazenagem), determinar a filosofia apropriada de estocagem (armazenagem aleatória, armazenagem dedicada ou armazenagem por classes). e a disposição dos corredores de movimentação de acordo com o fluxo de materiais.

As atividades em estoque e armazenagem são essenciais para os sistemas logísticos. Pozo (2007) explica que os custos referentes às ações da área de armazenagem estão profundamente ligados à escolha dos locais destinados a este fim, pois estas acontecem na maioria das vezes em lugares fixos, diferentemente dos sistemas de transporte, por exemplo, que são realizados em lugares e tempos diferentes e por isso sofrem influencias variadas pois nunca são feitas exatamente nos mesmos locais. Ainda segundo o autor para se obter um menor custo logístico total (transporte+produção+armazenagem+estoque), os custos relacionados ao estoque e armazenagem devem ser trabalhados em conjunto com os diversos fatores que influenciam as despesas de produção/distribuição, e nesse sentido justifica-se a utilização dos estoques, que absorvem a variação de demanda e permitem o uso de um melhor lote econômico de transporte, conforme Figura 2 (POZO, 2007).

Figura 2 – Padrões de custos em função do lote econômico



Fonte: Adaptado de POZO, 2007

Moura (1997) menciona dois fatores importantes no processo de estocagem: um em função das características do material, que explora possibilidades de agrupamentos por tipo, tamanho, frequência de movimentação, ou mesmo até a estocagem por tipo de material que seja usado em um departamento específico. E o outro em função das características do espaço, e a forma com que se pretende utilizar este espaço, considerando o tamanho, características da construção (paredes, pisos etc.), localização em consonância às demais áreas da empresa que se relacionam, critérios de disponibilidade (existência de filas para atendimento) etc.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

Para o levantamento dos dados pertinentes à pesquisa foram utilizados os seguintes materiais:

- Livros
- Folhas de papel ofício, Caderno;
- Canetas, Lápis, Borracha;
- Microcomputador;
- *Softwares*: para edição de texto, elaboração de planilhas, Tabelas, etc.;
- Acesso à internet;
- Câmera fotográfica.

#### **3.2 Métodos e técnicas**

O trabalho foi realizado empregando o método dedutivo, para o acúmulo de literatura e informações pertinentes que proporcionaram um fundamento teórico através da revisão bibliográfica, buscando as teorias e conceitos de Logística, Armazenagem, Estoque.

Na coleta de dados foram empregadas as técnicas de pesquisa exploratória, com aplicação de entrevista (apêndice 1) e observação dos processos correntes no local de estudo, visando o acúmulo do maior número possível de informações que possibilitaram o desenvolvimento do trabalho, explicitação da situação objetivo da pesquisa e a chegada às conclusões.

A análise do material recolhido foi realizada com as técnicas quantitativa, referentes ao levantamento da área empregada no setor de armazenagem e seus valores, e qualitativa, no que diz respeito aos melhoramentos proporcionados pela mudança no projeto do armazém, o que permitiu identificar os ganhos obtidos pela empresa com a adoção do novo projeto.

### **3.3 Estudo de caso**

O estudo de caso foi realizado numa empresa que atua na transformação de plástico de engenharia, para fabricação de peças para o setor automobilístico, agroindustrial, máquinas de movimentação de terra e de encarroçamento de ônibus da cidade de Botucatu, que empreendeu uma mudança no setor de estoque e armazenagem, através da adoção de uma alternativa diferente daquela que vinha sendo utilizada nas estruturas do seu almoxarifado, passando de estruturas horizontais para estruturas verticais.

#### **3.3.1 A empresa**

A situação estudada diz respeito a uma empresa relativamente nova. Possui uma área construída de 15.000 m<sup>2</sup> e sua criação se deu no início do ano de 2009, “o ano da recuperação da economia” segundo a revista Veja, após crise econômica global, agravada em 2008. Com o início da segunda metade daquele ano houve uma melhora no humor dos mercados, fim da recessão técnica e sinais de aquecimento da economia, surgiram assim oportunidades de expansão.



Figura 3 – Área interna da empresa



Fonte: Empresa, 2012

Atuante no setor de transformação de plásticos de engenharia, para a fabricação de peças e acessórios para o setor automobilístico, agroindustrial, máquinas de movimentação de terra e de encarroçamento de ônibus, possui em seu quadro, profissionais com até três décadas de experiência no ramo, fato que também lhe garante um diferencial competitivo. A variedade de produtos resultantes de seus processos fabris inclui bancos de plástico para ônibus urbano, para-lamas, protetores-solar, escotilhas, *spoilers*, cobertura e ponteira para quinta roda de unidades tratoras, tampas para baterias automotivas entre outros. A seguir, fotos de alguns itens fabricados pela empresa:

Figura 4 – Banco para ônibus urbano



Fonte: Empresa, 2012

Figura 5 – Para-lamas



Fonte: Empresa, 2012

Figura 6 – Protetores-solares



Fonte: Empresa, 2012

Figura 7 – Grade frontal para caminhões



Fonte: Empresa, 2012

Esses produtos são obtidos a partir de alguns processos fundamentais como: Extrusão – processo através do qual a matéria prima (PU-poliuretano, PP-polipropileno, DCPD-deciclopentadieno) é expandida; Thermoforming (ou termoformagem)- moldagem das peças; Injeção – processo pelo qual a matéria-prima é vazada dentro dos moldes para dar origem às peças. A fábrica em questão utiliza basicamente dois tipos de matéria prima para este processo: o Poliuretano estrutural rígido (PU) e o Deciclopentadieno (DCPD), sendo que neste último a empresa é pioneira na utilização e uma das poucas que produz peças em grande escala; Pintura.

Figura 8 - Extrusora



Fonte: Empresa, 2012

Figura 9 – Máquina para thermoforming



Fonte: Empresa, 2012

Figura 10 - Injetora



Fonte: Empresa, 2012

### 3.3.2 Gestão de estoque e armazenagem

A empresa objeto da pesquisa possui armazém próprio e neste são guardados diversos tipos de materiais: Matérias-primas - polietileno de alta densidade, ABS Natural, tintas automobilísticas, reforços (ferragens) etc.; Produtos auxiliares - lixas, bobinas, fresas, fitas adesivas etc. Os materiais em processo são estocados na produção (Estoque de Ciclo) até o fim do processo onde são encaminhados para a expedição, enquanto os produtos acabados são armazenados na expedição até que sejam consolidados e expedidos.

A empresa busca os níveis mínimos de estoque através da filosofia *Just in time* (JIT) - “operacionalmente JIT significa que cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades certas, no tempo e lugar certos” (GHINATO, 1995, p.170). Diariamente são analisados os níveis de estoque buscando a redução a zero, se possível. Mas por se tratar de uma empresa do ramo automobilístico, de demanda variável, alguns itens de matéria-prima como polietileno e ABS Natural, por exemplo, necessitam de um estoque de segurança maior devido ao fato de serem, importados da China e dos Estados Unidos, e por isso terem um *lead time* de entrega maior. Outros materiais de fácil compra e *lead time* de entrega imediata são comprados para ir direto para produção, evitando assim a ocupação desnecessária de espaço no almoxarifado. Atualmente a empresa dispõe em média 5 mil itens estocados e em constante movimentação e mais de 10 mil itens cadastrados no sistema, que podem ser acondicionados de maneira segura no armazém.

Naturalmente algumas atividades do setor de estocagem apresentam dificuldades: no recebimento dos materiais importados da China, por exemplo, é solicitado o auxílio de outra empresa do mesmo grupo e instalada próximo desta, objeto da pesquisa, que possui rampas móveis e facilitam a movimentação dos paletes com tambores cheios de material para injeção de plástico que chegam a pesar 800kg; quanto à estocagem, no que diz respeito aos materiais, a maior dificuldade encontrada pelos colaboradores está relacionada aos materiais inflamáveis. As tintas, por exemplo, precisam ser alocadas em local com controle de temperatura e depois de aberta uma lata, quando não é utilizada por completa, tem que ser acompanhada e estocada em local de constante vigilância para manter as condições de utilização e evitar vazamentos e conseqüente incêndio. Outro grande obstáculo que precisa ser constantemente transposto é quanto à movimentação dos materiais para injeção de plástico. Estes custam muito caro e não podem ter contato com o oxigênio, pois alterariam suas características químicas o que prejudicaria a qualidade das peças produzidas. Então sua movimentação dentro do armazém e

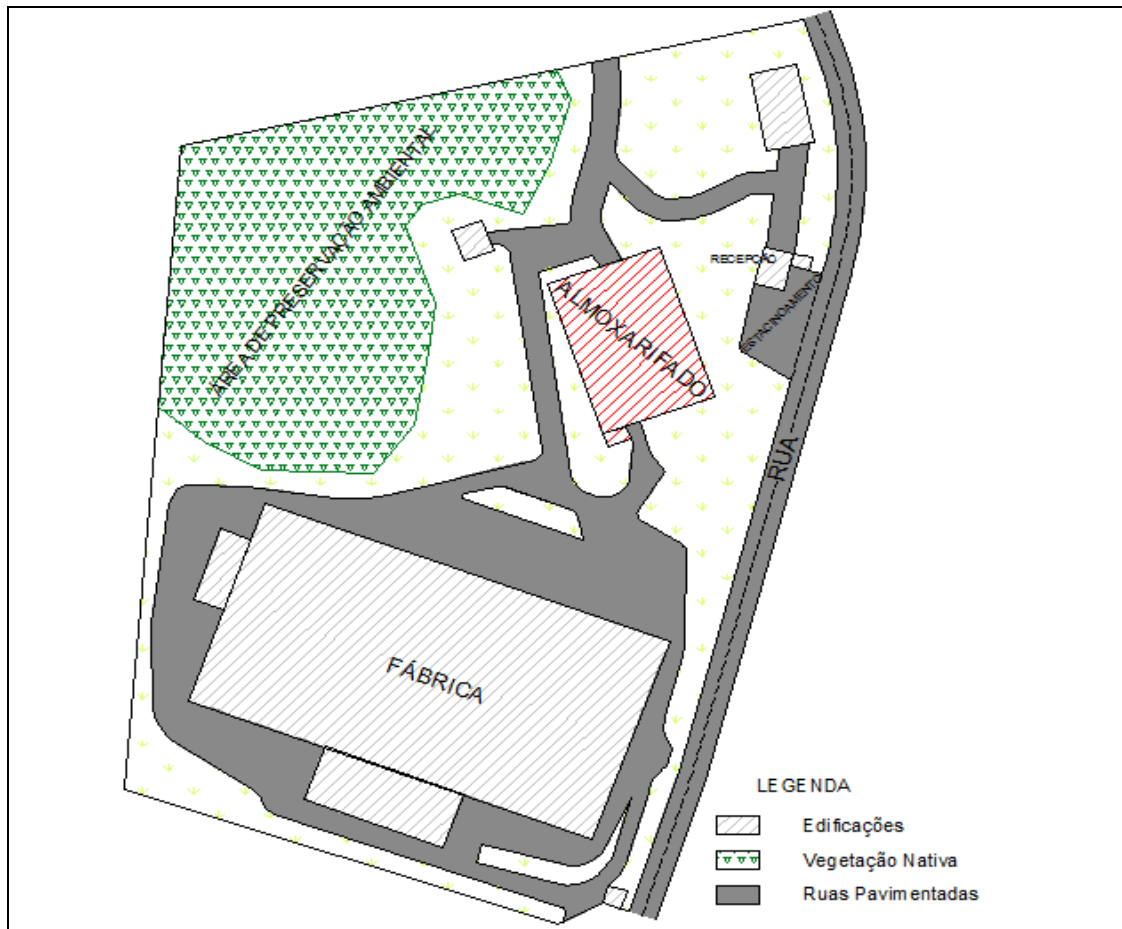
deste até a área de uso é lenta e complexa, pois a danificação de uma embalagem pode acarretar prejuízos que podem chegar a 200 mil reais diários com perda do material e parada da produção para limpeza das máquinas, já que só seria notada a desconformidade depois da saída das peças no final do processo de fabricação.

Para o controle dos itens em estoque (entradas, saídas quantidades em estoque, momento de pedido, etc.), a empresa dispõe de um *software* ERP (Enterprise Resource Planning) – aplicativo amplamente utilizado pelas organizações e serve para integrar todos os departamentos e funções da companhia. As requisições de materiais são preenchidas à mão e encaminhadas para o almoxarifado, que separa o material e encaminha para os clientes que no caso são a área de produção e áreas auxiliares. As requisições atendidas são lançadas no *software* para os acertos das informações do estoque.

### **3.3.3 Mudança na estrutura do armazém**

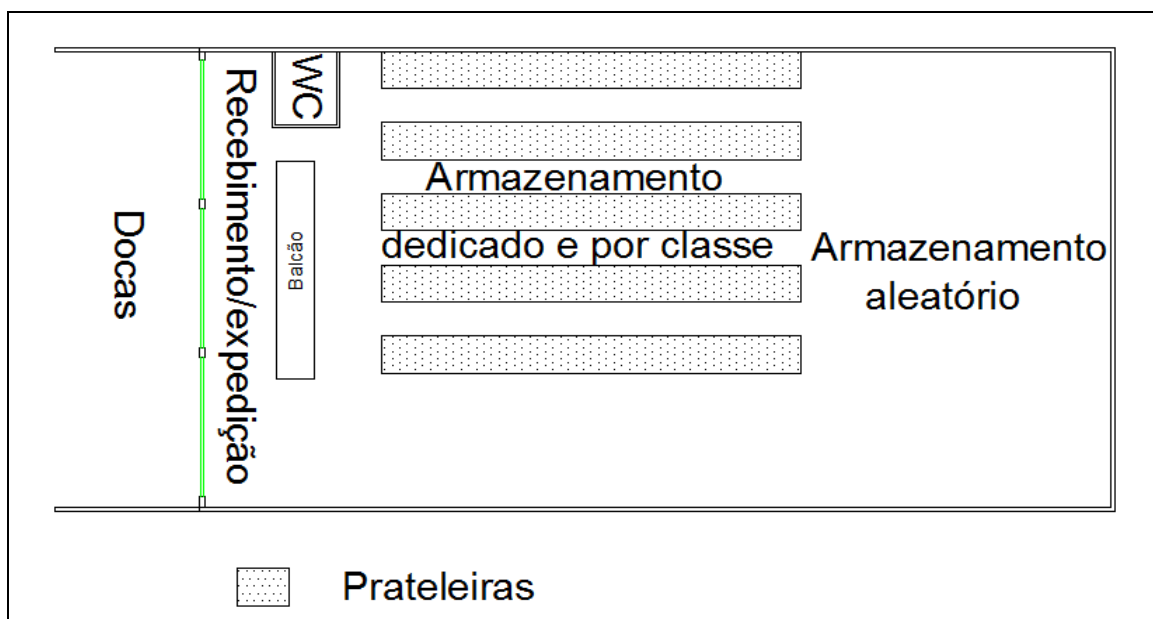
Em 2009 o cenário econômico era de recuperação da crise pela qual o mercado mundial foi acometido no ano anterior. Novas oportunidades surgiram e com o crescimento da demanda houve necessidade de aumento na produção da fábrica. A empresa precisava fazer então um grande investimento em novos equipamentos: seriam compradas 6 máquinas injetoras de plástico a um custo total de aproximadamente 10 milhões de reais, porém a organização não dispunha de espaço construído para instalá-las. Para a instalação das novas máquinas adquiridas a organização necessitaria de um barracão que tivesse pelo menos 2 mil metros quadrados de área e não dispunha de espaço ocioso com tais dimensões para que pudesse edificar o galpão. Apesar de a área total da organização ser relativamente grande (aproximadamente 60.000 m<sup>2</sup>), a disposição das construções existente não permitia outra edificação com as dimensões necessária sem que causasse alguns transtornos indesejados e que acarretariam em mais custos como replanejamento das ruas internas ou demolição de prédios existentes, como é possível observar na Figura 11

Figura 11 – Disposição das edificações da empresa



Por outro lado, dentro da planta da empresa existia um galpão de estocagem com área construída de 5.500 m<sup>2</sup> que estava sendo totalmente ocupada com a estocagem de materiais, figura 12.

Figura 12 – Layout do armazém antes das mudanças



A empresa praticava em seu armazém basicamente três tipos de armazenagem: dedicada, por classe e aleatória, de acordo com a necessidade de cada produto.

Segundo Larson, March e Kusiak (1996) na armazenagem aleatória, os materiais são alocados em qualquer lugar disponível no momento deste processo. A armazenagem dedicada representa o modelo em que todo material, baseado em alguma condição, tem sua posição sempre definida no estoque. Já a armazenagem por classes é uma união entre os dois métodos citados anteriormente. Os materiais são classificados conforme um critério (demanda, tipo de produto ou tamanho) e cada classe é relacionada a uma zona de armazenagem. Dentro de cada zona, estes materiais são distribuídos aleatoriamente.

O armazém dispunha de uma área equipada com prateleiras baixas (até 3m) e horizontais onde eram alocados os itens de maior demanda, os menores que necessitavam ser acomodados em caixas e tinham suas posições fixas nas prateleiras e aqueles com alguma característica específica e que precisavam de acondicionamento especial com maiores cuidados e vigilância constante para evitar avarias. Na parte de trás do armazém existia uma zona onde os itens eram estocados aleatoriamente através do empilhamento sobre piso. Lá eram guardados produtos de menor demanda e aqueles que por suas características físicas (tamanho, principalmente) não estavam de acordo com as dimensões suportadas pela área de prateleiras.

A movimentação dos materiais dentro do armazém era feita principalmente com a utilização de paleteira manual hidráulica, tracionaria elétrica com capacidade para até 2 mil quilos e carrinhos plataforma para os materiais mais leves, semelhantes aos apresentados nas figuras 13, 14, 15.

Figura 13 – Paleteira manual



Fonte: <http://www.royalmáquinas.com.br>



Figura 14 – Paleteira tracionaria elétrica



Fonte: <http://www.royalmáquinas.com.br>

Figura 15 – Carrinho plataforma



Fonte: <http://www.royalmáquinas.com.br>

No almoxarifado trabalhavam cinco pessoas, sendo uma responsável pelo recebimento/expedição das mercadorias e pedidos e lançamento das informações no *software* e as outras quatro eram responsáveis pela separação e movimentação dos materiais.

A empresa precisava num curto espaço de tempo determinar onde seriam instaladas as novas máquinas que seriam compradas. Inicialmente foram mobilizados os profissionais dos setores de logística e processo da empresa. Esses foram responsáveis pela avaliação dos itens armazenados, suas necessidades e restrições quanto à guarda e movimentação e a filosofia predominante existente no armazém. A partir do enfoque nas características dos materiais foram acionados os setores de engenharia e projetos, que foram responsáveis pela avaliação das alternativas suportadas pelo galpão existente. Notou-se que o espaço disponível não estava sendo utilizado otimadamente. O barracão dispunha de um “pé direito” (distância do pavimento ao teto) elevado, 10 metros, e que se observados os espaços em metros cúbicos (largura, comprimento e altura) aproximadamente 50% do volume deste estava ocioso. Despertou-se então para a possibilidade de reorganização interna do armazém ao invés de construir um novo com reorganização das construções existentes ou da aquisição de um terreno para tal construção.

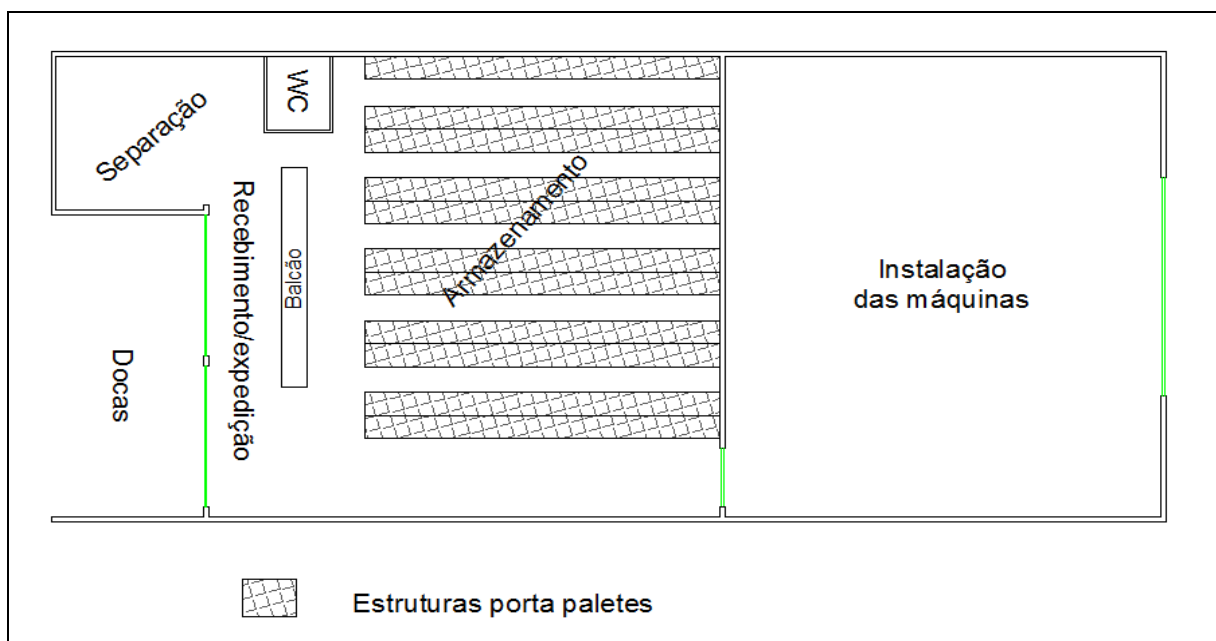
## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Novo *layout* implantado

Na estrutura externa do galpão, como paredes e telhado, nada foi modificado, foram feitas apenas algumas adaptações na parte elétrica e construção de paredes para separação das áreas. Quanto às estruturas de estocagem foram praticamente substituídas por completo.

Durou um período de seis meses entre a noção da necessidade, estudo, projeto e implantação do novo armazém. O novo projeto foi implantado no final de 2009 e ficou como demonstra a figura 16.

Figura 16 – Novo *layout* implantado



Então o barracão foi dividido, ficando 3 mil metros para a área de armazenagem e 2,5 mil metros para a instalação das novas injetoras adquiridas. Da área das docas foi separado um espaço de 250 m<sup>2</sup> onde é feita a classificação dos materiais e paletização dos mesmos.

Após a decisão de reestruturação do almoxarifado e elaboração do novo projeto com definição da filosofia de armazenagem predominante e determinação das áreas que acomodariam as operações dentro do armazém, veio a etapa de implantação: foram adquiridas prateleiras porta paletes ajustáveis semelhantes às da figura 17.

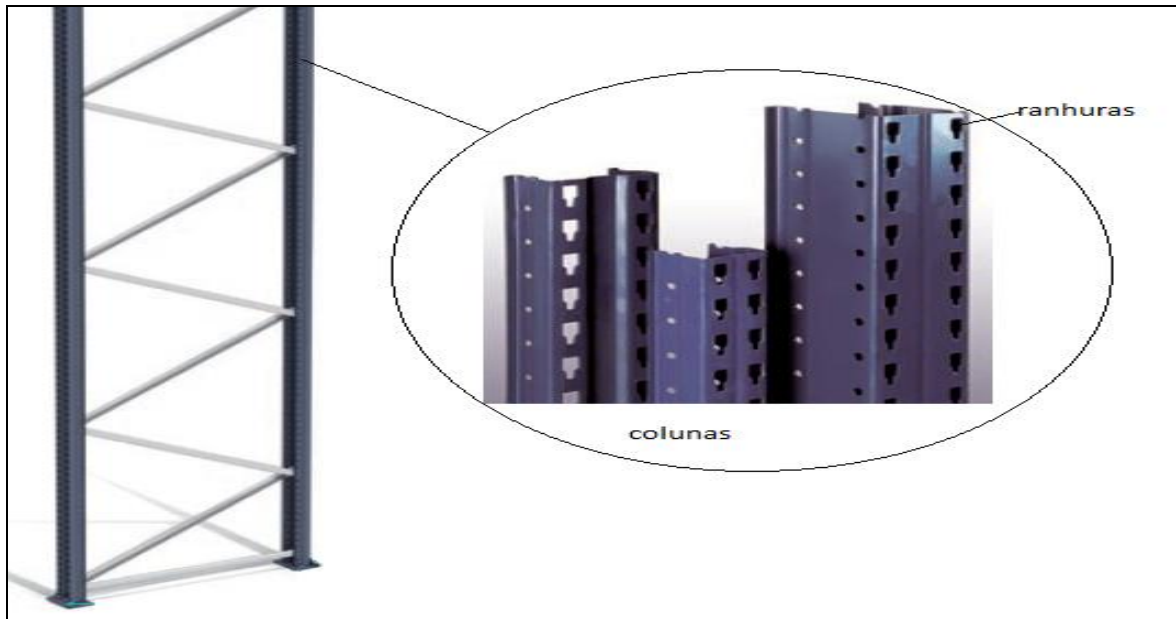
Figura 17 – Estrutura porta paletes



Fonte: Adaptado de MECALUX, 2012

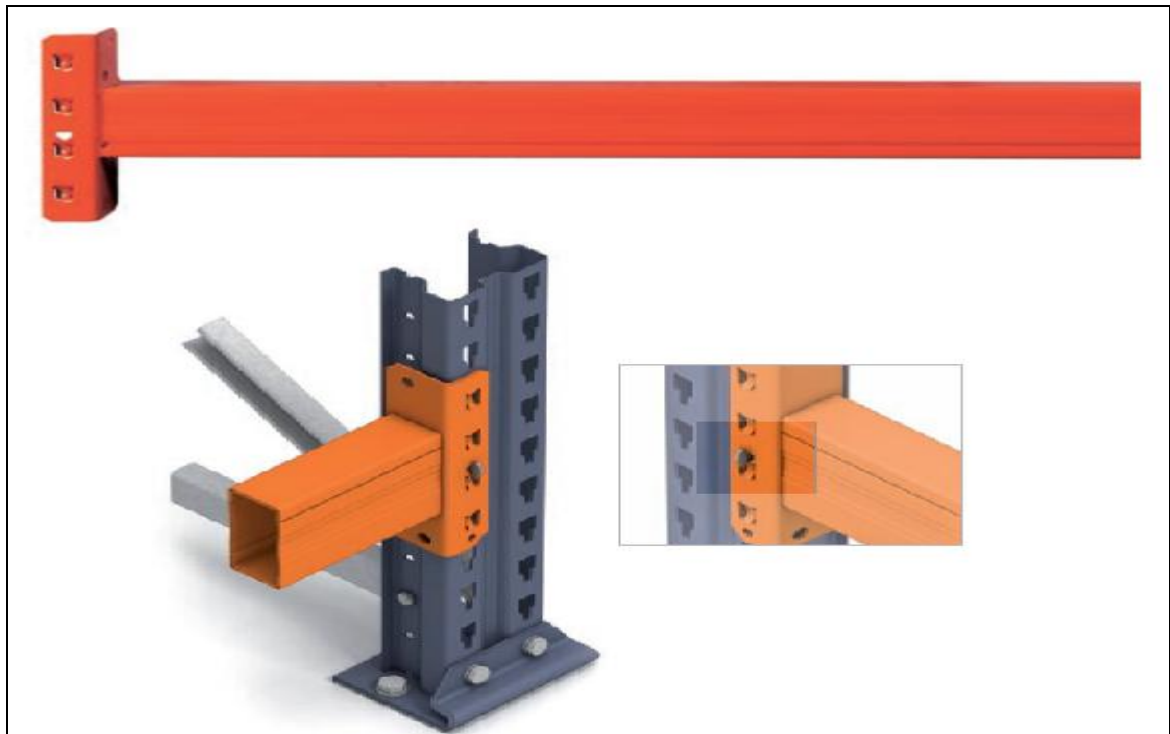
Estas estruturas são compostas basicamente por montantes que são estruturas fixas compostas por duas colunas com barras diagonais, pés e dotadas de ranhuras a cada 50 mm para acoplamento das longarinas (figura 18), e por longarinas que são os elementos horizontais onde se depositam as cargas e unem-se às montantes por meio de conectores ou grampos que encaixam nas ranhuras das colunas (figura 19).

Figura 18 - Montantes



Fonte: Adaptado de MECALUX, 2012

Figura 19 - Longarinas



Fonte: Adaptado de MECALUX, 2012

A opção por esse tipo de estrutura deu-se pelo grande potencial que demonstrou ter em atender as necessidades da empresa, já que são de rápida instalação, têm uma boa utilização do espaço cúbico e são facilmente adaptáveis as características variáveis dos produtos a serem estocados, como peso e volume.

As estruturas porta paletes foram dispostas com acesso unilateral nas extremidades e bilateral nos corredores centrais, figuras 20 e 21.

Figura 20 - Disposição das prateleiras

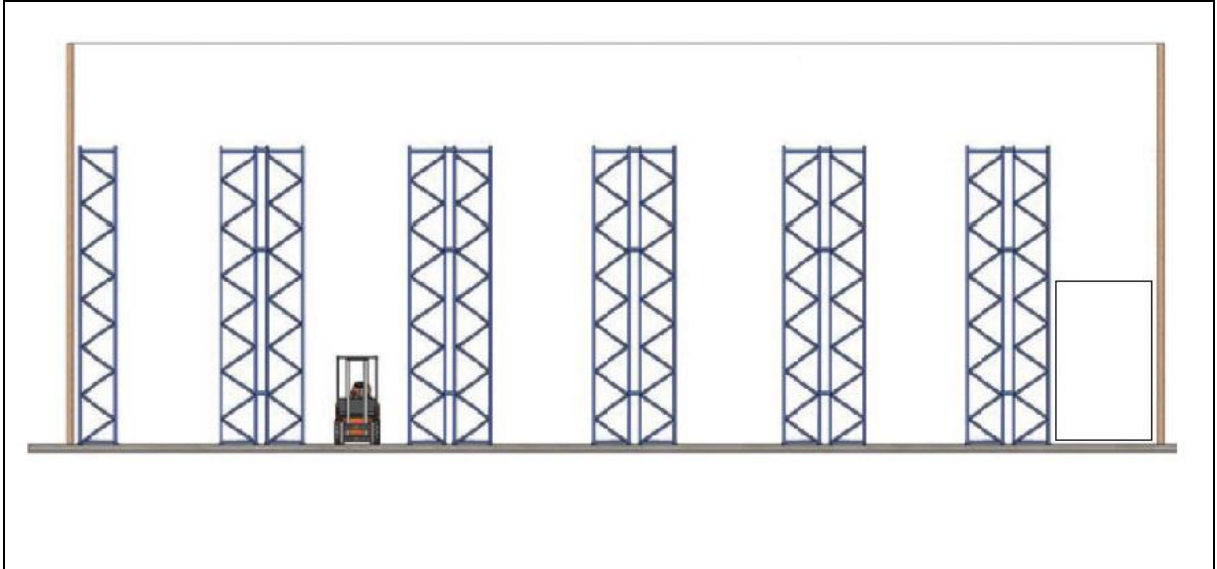
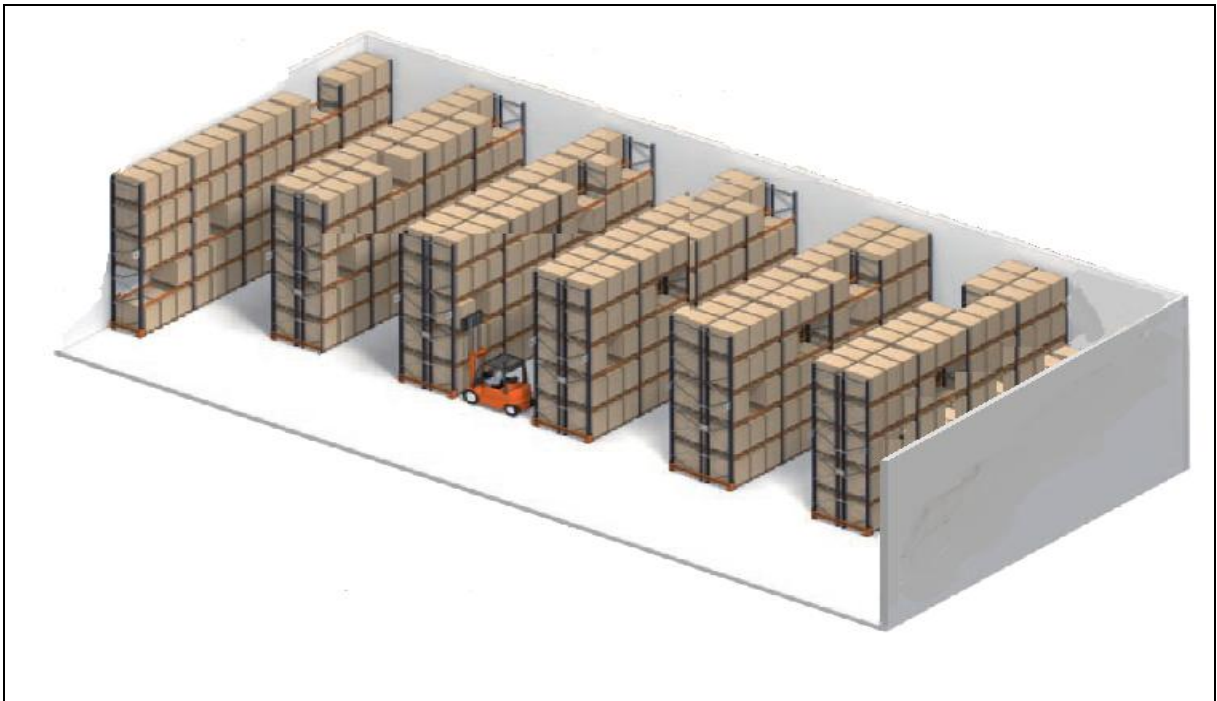


Figura 21 – Vista 3D das estruturas



Dessa maneira os paletes são acessados individualmente sem necessidade de retirada dos demais evitando movimentos duplicados. Estas estruturas facilitaram a utilização dos espaços verticais ociosos, Dessa maneira o armazém tem seu espaço otimizado.

A movimentação dos materiais, principalmente os mais elevados, é feita basicamente utilizando empilhadeira. A empresa adquiriu uma nova empilhadeira retrátil à combustão de

GLP (gás liquefeito de petróleo), com capacidade de elevação de carga em até 12m, semelhante à da figura 22.

Figura 22 – Empilhadeira retrátil



Fonte: <http://www.scarpantiempilhadeiras.com.br/produtos.asp>

Esse novo equipamento com capacidade para até 3,17 toneladas facilitou o trabalho de movimentação e eliminou esforços braçais acima do limite recomendado dentro do armazém.

Em virtude da adoção da filosofia de armazenamento por classe, todo o material que chega ao estoque já passou por uma triagem, para definir qual a localização no almoxarifado, e paletização para poder ser movimentado com a empilhadeira.

#### 4.2 Vantagens obtidas

Passados dois anos e meio após a implantação das mudanças a empresa continua a utilizar o armazém basicamente com a mesma configuração da época em que foi estabelecido. Continua existindo neste setor um quadro com cinco operadores que após o redesenho do almoxarifado desempenham as seguintes funções: um funcionário responsável pelo recebimento/expedição das mercadorias e pedidos e lançamento das informações no *software*, dois funcionários são responsáveis pela separação e paletização dos materiais e os outros dois são responsáveis pela movimentação dos materiais na área de estocagem, sendo que neste

questo os ganhos são qualitativos através da eliminação dos esforços braçais que hoje são desnecessários em virtude da utilização dos equipamentos de movimentação. Atualmente as atividades são desempenhadas com mais ergonomia, evitando assim danos à saúde dos colaboradores e possíveis faltas ao trabalho decorrentes de afastamento por atestados médicos originários das condições de trabalho.

Quanto aos equipamentos que eram utilizados, aqueles com menores capacidades de carga foram remanejados às áreas fabris onde são utilizados na distribuição dos materiais que nesta chegam oriundos do almoxarifado e que são fragmentados e direcionados aos pontos de demanda. As paleteiras continuam sendo usadas no almoxarifado, porém agora desempenham um papel coadjuvante auxiliando nas atividades de movimentação dos materiais de acessibilidade mais fácil, como aqueles dispostos nas prateleiras mais baixas e com menor peso.

Acredita-se que os maiores ganhos com a decisão estratégica de reestruturação do armazém se deram em virtude do capital investido.

A empresa necessitava de uma área de aproximadamente dois mil metros quadrados para instalação das máquinas. Supondo que a organização investisse na compra de uma área com o mesmo tamanho daquela que conseguiu com o novo *layout* do armazém (2.500 m<sup>2</sup>) na mesma região onde está instalada, e construção de um barracão os investimentos seriam consideráveis. Segundo consulta feita a algumas imobiliárias da cidade, o custo R\$/m<sup>2</sup> dos terrenos naquela região variaram entre um mínimo de R\$ 130,00/m<sup>2</sup> e um máximo de R\$ 200,00/m<sup>2</sup>. Por ter havido uma grande divergência, em decorrência de alguns considerarem características como fácil acesso à rodovia, área industrial, etc., adota-se para efeito de estimativa do investimento um valor médio, ou seja, R\$ 165,00/m<sup>2</sup>, o que nos dá um gasto de R\$ 412.500,00 com a aquisição da área (2500x165 = 412.500).

Uma vez adquirido o terreno seria necessário a edificação do barracão. Em pesquisa efetuada a empresas especializadas em construção deste tipo, chegou-se a um custo da obra por metro quadrado que varia entre 1.000 e 1.300 R\$/m<sup>2</sup>. Adotando um valor médio de R\$ 1.150,00/m<sup>2</sup>, chega-se a um investimento de R\$ 2.875.000,00 com a construção (2500x1.150 = 2.875.000).

Somando os gastos com aquisição do terreno e com a construção do barracão chegar-se-ia a um investimento total de aproximadamente R\$ 3.287.500,00.

Com a opção adotada, segundo o entrevistado, a empresa fez um investimento total de R\$ 300.000,00, sendo aproximadamente R\$ 65.000,00 com a compra da empilhadeira e o restante com a compra e instalação das estruturas porta paletes do almoxarifado.



Os gastos com os honorários relacionados ao projeto do novo armazém não estão incluídos nos valores acima, pois a empresa utilizou mão-de-obra própria, porém se for adotada a Tabela de Honorário Profissionais do IBEC – Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos de 2009, segundo o qual o custo do projeto por metro quadrado para edifícios industriais, incluindo arquitetura, cálculo industrial, instalações hidro-sanitárias, elétricas e telefônicas, era de R\$ 27,00/m<sup>2</sup>, o que leva a um custo com o projeto de R\$ 81.000,00 (27x3000 = 81.000). Portanto o novo valor do investimento feito pela empresa seria de R\$ 381.000,00. Da mesma forma os custos com aquisição e construção de um novo barracão seriam alterados para R\$ 3.355.000,00, que equivale aos custos de aquisição e construção somados ao custo do projeto que seria de R\$ 67.500,00 (27x2.500).

De forma resumida é possível ver as economias obtidas com a apresentação dos números nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 – Custos de aquisição e construção de um novo barracão

<b>Item</b>	Custo de aquisição	Custo de construção	Custo do projeto	<b>Custo Total</b>
<b>Valor unit. (R\$)</b>	165,00	1.150,00	27,00	
<b>Quantidade (m<sup>2</sup>)</b>	2.500,00	2.500,00	2.500,00	
<b>Total (R\$)</b>	412.500,00	2.875.000,00	67.500,00	3.355.000,00

Fonte: Pesquisa, 2012.

Tabela 2 – Gastos com reestruturação do armazém

<b>Item</b>	Custo de aquisição e instalação das prateleiras	Custo de aquisição da empilhadeira	Custo do projeto	<b>Custo Total</b>
<b>Valor unit. (R\$)</b>	23.500,00	65.000,00	27,00	
<b>Quantidade</b>	10	1	3.000	
<b>Total (R\$)</b>	235.000,00	65.000,00	81.000,00	381.000,00

Fonte: Dados da empresa, 2012.

Tabela 3 – Comparativo de custos

<b>Item</b>	Custos da aquisição e construção	Gastos com reestruturação	Economia
<b>Total (R\$)</b>	3.355.000,00	381.000,00	2.974.000,00

Conforme se observa nas tabelas acima a economia em recursos financeiros obtida pela organização é de um valor consideravelmente alto e representa seguramente o lucro que se obteria em alguns meses de trabalho.

## 5 CONCLUSÃO

A empresa ao empreender as mudanças no seu almoxarifado seguiu alguns preceitos citados na literatura acima como utilização do espaço nas três dimensões (MOURA, 2010), ou conhecimento das partes internas envolvidas ao setor (GASNIER, 2005) ao acionar as áreas de Logística, processos, engenharia para conhecimento das necessidades e limites da empresa, que foram responsáveis pelo diagnóstico das necessidades e situação em que se encontrava a empresa, demonstrando assim profissionalismo e conhecimento técnico sobre o assunto.

Através do presente trabalho foi possível ter uma noção da importância das decisões tomadas dentro das organizações e a relevância do setor de armazenagem e estocagem dentro das empresas, bem como os impactos que ocorreram em virtude das opções escolhidas por uma empresa da cidade de Botucatu referentes a este setor.

Partindo da pesquisa-observação foi possível constatar que de modo geral a empresa tomou uma decisão acertada e seus impactos tiveram um saldo positivo. Com os dados obtidos mediante pesquisa, e até o ponto em que esta abrangeu, a empresa obteve ganhos quanto aos insumos empregados no setor sejam eles qualitativos, em relação à mão de obra principalmente, ou quantitativos referentes ao capital economizado a partir da otimização do uso do espaço de que dispunha, tendo em vista que a empresa deixou de gastar um valor estimado em aproximadamente 3,3 milhões de reais, para empregar mudanças no *layout* do almoxarifado existente, investindo um valor aproximadamente dez vezes menor, que foi de 381 mil reais, economizando assim aproximadamente 2,9 milhões de reais. Este foi o principal ganho e o mais evidente à primeira vista, porém as vantagens obtidas podem ir além desta. A opção adotada além de ter-se demonstrado a mais barata entre as duas analisadas,

também se mostrou eficaz, pois disponibilizou a área necessária para a implantação das máquinas, seu tempo de implantação foi rápido, fato que se mostrou tão importante quanto a economia feita, porque a organização precisava de uma solução rápida em virtude da urgência que o mercado exigia para o aumento da produção a curto prazo, permitindo assim manter a fidelidade de seus clientes.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** Tradução Hugo T.Y. Yoshizaki. 1 ed. 22 reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial.** 5 ed. São Paulo: Bookman, 2006.
- BANZATO, . et al. **Atualidades na armazenagem.** 1 ed. São Paulo: Imam, 2003.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ESTANTES para paletização convencional 2012, São Paulo. Mecalux Soluções de Armazenagem. Disponível em: <<http://www.mecalux.com.br/download/porta-paletes-bra-59917.pdf>>. Acesso em 15 de maio de 2012.
- FRANCISCHIN, P. G.; GURGEL F. **Administração de materiais e do patrimônio.** reimpr. 1ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística.** 2 ed. São Paulo: 2005.
- GERALDES, C.A.S.; CARVALHO, M.S.F.; PEREIRA, G.A.B. **A warehouse design decision model - Case study.** Engineering Management Conference, 2008. IEMC Europe 2008. IEEE International 28-30 June 2008. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10198/2261>>. Acesso em: 08 de mar de 2012.
- GHINATO, P. **Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time.** Prod. [online]. 1995, vol.5, n.2, pp. 169-189. ISSN 0103-6513. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v5n2/v5n2a04.pdf>>. Acesso em 18 de mai de 2012.
- LARSON, T.N.; MARCH, H.; KUSIAK, A. **A heuristic approach to warehouse layout with class-based storage.** IIE Transactions Volume 29, Number 4 / April, 1996.
- MOURA, R. A. **Manual de logística: Armazenagem e distribuição física, volume 2.** São Paulo: IMAM, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais.** 7 ed. São Paulo, Imam: 2010.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- PAOLESCHI, B. **Logística empresarial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente.** 2 ed. São Paulo: Érica, 2009.
- ROYAL máquinas e ferramentas. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.royalmáquinas.com.br>>. Acesso em 15 de maio de 2012.

SBARDELOTTO, L. F.; MICHEL, F. D. **Planejamento interno de um operador logístico**. Lume, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32225>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

SCARPANTI empilhadeiras. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.scarpantiempilhadeiras.com.br/produtos.asp>>. Acesso em 15 de maio de 2012.

TABELA de honorários profissionais, fevereiro de 2009, São Paulo. – Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos. Disponível em: [http://www.ibec.org.br/download/2\\_tab\\_honorarios\\_2009.xls.pdf](http://www.ibec.org.br/download/2_tab_honorarios_2009.xls.pdf). Acesso em 29 de maio de 2012

## APÊNDICE 1

### Questionário da entrevista

#### Processos:

- 1 - Descrição dos processos de estoque e armazenagem anterior às mudanças.
- 2 - Que tipo (s) de estoque há na empresa (Matérias-primas, materiais em processo, produtos auxiliares e produtos acabados)?
- 3- A empresa busca os níveis mínimos de estoque (estoque zero, Just in time)?
- 4 - Qual a principal função ou qual a mais freqüente ou a mais complicada do estoque na empresa (Receber materiais de fornecedores; estocar produtos até que sejam solicitados por um cliente; retirá-los do estoque quando solicitados e expedi-los)?
- 5 - Qual o mix de produtos: Quantos itens eram estocados no armazém? Quantos são estocados atualmente?
- 6 - Como era feito o controle dos itens guardados no armazém (softwares, radiofrequência, manualmente, etc.)? Como é feito atualmente?
- 7 - De que forma chegavam os pedidos dos itens pelos clientes? Como é feito atualmente

#### Planejamento:

- 8- O que ocasionou a mudança na estrutura (layout) do armazém? Quais os motivos que levaram ao planejamento do mesmo?
- 9 - Durante quanto tempo a idéia de mudança nas estruturas ficou amadurecendo até ser posta em prática?
- 10 - Que áreas da empresa foram responsáveis pelo planejamento e implementação das mudanças?

#### Estrutura:

11 - De que forma era feita a estocagem (estantes, prateleiras, paletes)? Como é feita atualmente?

12 - Que equipamentos eram utilizados na movimentação dos itens armazenados? Quais são utilizados atualmente?

13 - Qual a área utilizada pelo armazém antigo (em m<sup>2</sup>)? Qual utilizada atualmente?

14- De quanto foi o investimento nesse novo armazém aproximadamente?



Botucatu, 11 de junho de 2012.

---

José Elton Jesus da Silva

De Acordo:

---

Prof. Willian Antonio de Jesus Cavallari  
Orientador

---

Profª Ms. Bernadete Rossi Barbosa Fantin  
Coordenadora do Curso de Logística