

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Melhoria nos Processos de Armazenagem de Produtos  
Acabados em uma Empresa de Embalagens Plásticas**

*Rodrigo Veschi Bernabé*

**TCC-EP-92-2012**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**Melhoria nos Processos de Armazenagem de Produtos  
Acabados em uma Empresa de Embalagens Plásticas**

*Rodrigo Veschi Bernabé*

**TCC-EP-92-2012**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Gislaine Camila Lapasini Leal

**Maringá - Paraná  
2012**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho a todos os meus familiares, em especial aos meus pais Wilson e Cássia e irmã Ana Paula, que estiveram sempre ao meu lado enfrentando e me apoiando durante essa longa jornada acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus por todo conforto e força proporcionada para enfrentar as mais diferentes situações.

Á minha família por ter acreditado e colaborado em todos os sentidos com o meu sonho e formação profissional.

Aos meus eternos amigos de sala (Mineiro, Japa, Gui, Renan, Chuck, Barbosa, Rafa, Ometto, Taiada, Torto, Gu, Vitão, Evelyse, Jacque, Ruh) por terem me acompanhado durante todos esses anos de formação e proporcionarem momentos de felicidades, estudos, aprendizados e principalmente por todo apoio e ajuda para que juntos chegássemos a nosso objetivo.

Á minha orientadora Gislaine Camila por ter me aceito entre seus orientandos, por toda dedicação, disponibilidade, incentivos e sabedoria para que juntos chegássemos a conclusão desse trabalho.

Aos amigos de trabalho e curso (Giovani, Camila, Natália, Rafael, Renan, Luiz Ricardo, Emerson, Samadhi, Paim) por colaborarem e ajudarem sempre que solicitados com a execução desse trabalho.

Á Aptar Maringá por ter acreditado em meus conhecimentos e ter me proporcionado um grande crescimento profissional.

## RESUMO

O alto grau de competitividade existente no mercado atual e a busca pela satisfação dos seus clientes exigem cada vez mais que as empresas busquem possíveis vantagens competitivas para vencerem seus concorrentes. Nesse cenário, as atividades logísticas de gestão de estoques e armazenagem, por representarem um significativo capital investido, passam a ser vistas como um fator potencial em busca de melhorias e redução de custos. Esse estudo teve como foco a implantação de melhorias no setor de armazenagem de uma empresa de Maringá que pertence a um grupo multinacional que trabalha no ramo de embalagens plásticas. Essa empresa sofreu uma drástica mudança no seu setor produtivo, quando uma filial do estado de São Paulo foi fechada e toda a parte produtiva (maquinário) foi transferida para ela. Desse modo a sua produção tornou-se muito maior, crescendo cerca de 400% em unidades do seu produto final. A estrutura e gerenciamento do armazém não estavam preparados para tamanho crescimento, e passaram a sofrer com diversos problemas. Dessa forma, esse estudo visou encontrar formas de melhoria no setor de armazenagem da empresa, buscando uma otimização dos processos operacionais dentro do setor, aumentando sua capacidade de estoque, reformulando o seu layout e estrutura, e garantindo uma maior velocidade, confiabilidade e qualidade das operações dentro do armazém, a fim de obter um aumento do nível de serviço prestado ao cliente e reduzir custos.

Palavras chaves: Gestão de Armazenagem; Armazém; Layout

## **ABSTRACT**

The high competitiveness currently in the market and the search for customers' satisfaction requires that companies seek improvements to defeat your competitors. In this scenario, the activities logistics of Warehouse Management System, for were a significant investment, is seen as a factor in the search for improvements and cost savings.

This study focused on the implementation of improvements in warehouse sector of a multinacional company of Maringa that works in field of plastic packaging. This company has a drastic change in the productive sector, when one subsidiary of state São Paulo was closed and all your machinery was transferred to Maringá.

Then your production became much greater, up to about 400% in units. The warehouse wasn't prepared for this change, and began to suffer some problems. Thus, this study had with target find ways to improve in the company's warehouse, seeking an optimization of operational processes, increasing your storage capacity, change layouts and structures, and ensuring a process more fast, of security and quality, in order to obtain an increase in the customer service nivel and reduce costs.

**Keywords:**

Warehouse Management System; Layout

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Justificativa.....	3
1.2	Definição e Delimitação do Problema .....	4
1.3	Objetivos .....	5
1.3.1	Objetivo Geral.....	5
1.3.2	Objetivos Específicos.....	5
1.4	Metodologia .....	5
1.5	Estrutura do Trabalho.....	6
2	REVISÃO DA LITERATURA .....	8
2.1	Logística.....	8
2.1.1	Logística de Distribuição .....	10
2.2	Gerenciamento de Armazéns .....	12
2.3	Armazenagem.....	13
2.3.1	Armazém e suas Atividades.....	14
2.3.2	Movimentação de Materiais.....	16
2.3.3	Sistema de Estocagem Interna .....	17
2.3.4	Layout do Armazém .....	18
2.3.5	Localização e Endereçamento de Estoque .....	21
2.4	Ferramentas de Auxílio .....	23
2.4.1	Programa 5S.....	23
3	ESTUDO DE CASO.....	26
3.1	Caracterização da empresa.....	26
3.1.1	Missão.....	27
3.1.2	Política .....	27
3.1.3	Organograma.....	27
3.2	Processo de armazenagem e expedição.....	28
3.2.1	Armazenagem .....	28
3.2.2	Expedição.....	30
3.3	Diagnóstico dos problemas .....	31
4	PROPOSTA DE MELHORIA.....	39
4.1	Layout e Estrutura .....	39
4.2	Aplicação do 5S .....	45
4.2.1	Aplicação do Senso Utilização .....	46
4.2.2	Aplicação do Senso Ordenação .....	46
4.2.3	Aplicação do Senso Limpeza.....	49
4.2.4	Aplicação do Senso Saúde .....	50

4.2.5	Aplicação do Senso Disciplina .....	51
4.3	Processo de Armazenagem.....	51
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
5.1	Contribuições .....	56
5.2	Dificuldades e Limitações.....	56
5.3	Trabalhos Futuros.....	57
6	Referência .....	58

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Histórico da Produção de Tampas <i>Overcaps</i> e <i>Closures</i> .....	4
Figura 2 – Fluxo básico dos subprocessos e atividades que integram o processo da logística de distribuição Fonte: Faria e Costa (2010, p. 25). .....	11
Figura 3 – Fluxo de Materiais no Armazém. Fonte Moura (2010, p. 128). .....	15
Figura 4 – Inter-relações entre os aspectos físicos e o fluxo das informações no armazém. Fonte Moura (2005, p. 129) .....	16
Figura 5 – Layout em posições fixas. Fonte: Adaptado de Borba (1998) .....	19
Figura 6 – Layout por Processo. Fonte: Adaptado de Borba (1998). .....	20
Figura 7 – Layout por Produto. Fonte: Adaptado de Borba (1998). .....	20
Figura 8 – Organograma Simplificado da Empresa.....	27
Figura 9 – Fluxograma processo de armazenagem.....	29
Figura 10 – Fluxograma processo de expedição.....	30
Figura 11 – Planta Baixa projeto para construção do armazém.....	31
Figura 12 – Layout projeto para construção do armazém.....	31
Figura 13 – Início das obras do barracão .....	32
Figura 14 – Obras em andamento .....	32
Figura 15 – Pallets nos corredores internos da produção .....	33
Figura 16 – Pallets sendo armazenados dentro da produção .....	33
Figura 17 – Pallets nos corredores externos .....	34
Figura 18 – Área de quarentena entre as máquinas .....	34
Figura 19 – Layout interno do Armazém.....	35
Figura 20 – Layout interno 2 do armazém.....	35
Figura 21 – Pallets de diversos produtos um ao lado do outro .....	36
Figura 22 – Pallets empilhados um sobre o outro.....	37
Figura 23 – Desorganização interna .....	37
Figura 24 – Pallets produtos acabados.....	38
Figura 25 – Corredor curto para movimentação do operador.....	38
Figura 26 – Estrutura porta-pallets convencional .....	41
Figura 27 – Novo layout do armazém.....	42
Figura 28 – Projeto das prateleiras porta pallets .....	42
Figura 29 – Início da instalação das prateleiras .....	43
Figura 30 – Instalação das prateleiras .....	44
Figura 31 – Corredor interno produção .....	44
Figura 32 – Corredor externo produção.....	45
Figura 33 – Produtos obsoletos após início do 5S .....	46
Figura 34 – Identificação das prateleiras .....	47
Figura 35 – Identificação dos porta-pallets.....	47
Figura 36 – Identificação de cada nível dos porta-pallets.....	48
Figura 37 – Modelo de etiqueta .....	49
Figura 38 – Operadores fazendo uso de EPI.....	50
Figura 39 – Espaço dos corredores sendo respeitado .....	51
Figura 40 - Área de ponta .....	52
Figura 41 - Fluxograma processo de armazenagem .....	54

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Histórico de Produção de Tampas <i>Overcaps e Closures</i> .....	3
---	---

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Cronograma de implantação das melhorias .....	39
--	----

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EPI	Equipamento de Proteção Individual
FIFO	<i>First in First out</i>
SAP	<i>System, Applications and Products</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SI	Sistema de Informação
WMS	<i>Warehouse Management System</i>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a alta concorrência e um consumidor exigente, cada vez mais as empresas se preocupam com a qualidade de seus serviços e produtos afim de atender e satisfazer a necessidade de seus clientes. Desse modo elas estão buscando a cada dia novas tecnologias e novos processos organizacionais a fim de fornecer um serviço de auto nível e baixo custo. Para enfrentar esse cenário a gestão logística passa a ter papel fundamental na sobrevivência e sucesso da empresa.

A logística é tratada como um campo de atuação e pode ser item fundamental para gerar competitividade na empresa. Pode ser considerada como um fator determinante no sucesso ou no fracasso dessas organizações, devido à função de responder pela movimentação de materiais, no ambiente interno e externo da organização, desde a aquisição da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente.

Por meio de uma correta gestão das atividades de armazenagem, manuseio, controle e transportes dos materiais, a logística empresarial consegue fazer valer o seu objetivo, que é o de fornecer ao “cliente” bens e serviços que satisfaçam suas necessidades na quantidade, localização e tempo, que são considerados por ele como apropriados. Busca, portanto, atingir um nível desejado de serviço ao cliente de forma a criar valor, quanto ao tempo e lugar, ao menor custo possível. Dentre as atividades típicas da logística, a manutenção de estoque e a movimentação de materiais apresentam um importante papel competitivo, pois garantem o correto fluxo de insumos do mercado para a empresa e de produtos da empresa para o mercado. Essa atribuição da logística sofre constante pressão por eficiência e, nos últimos anos, vem respondendo a essas pressões com investimentos maciços em tecnologia da informação e sistemas de gerenciamentos.

No caso específico dos armazéns, depósitos e grandes centros de distribuição (CD), os sistemas de gerenciamento conhecidos como WMS (*Warehouse Management System*) podem ser considerados uma boa alternativa para otimizar a atividade de armazenagem, já que buscam maneiras de otimizar espaços e organizar o fluxo e a distribuição dos produtos.

O WMS é um sistema de gestão de armazéns que busca otimizar as diversas atividades operacionais e administrativas dentro do processo de armazenagem, incluindo atividades

como: recebimento, apontamento, endereçamento, armazenagem, separação, carregamento, expedição, emissão de documentos e controle de inventário.

O WMS surgiu devido a necessidade de melhorar os fluxos de informação e de materiais dentro de um depósito, buscando sempre a melhoria operacional, um aumento do nível do serviço prestado ao cliente e redução de custos, afim de obter melhores resultados financeiros. A otimização proporcionada por esse gerenciamento permite um aumento da precisão das informações de estoque, da velocidade e qualidade das operações dentro do armazém e também uma melhor rendimento dos funcionários e equipamentos.

A armazenagem quando mal administrada pode acarretar grandes desperdícios para uma empresa, por isso a sua função na logística é considerada de grande relevância. De acordo com Moura (2003, p. 1), “a armazenagem de materiais não acrescenta nada ao valor do produto, acrescenta muito ao custo dele e todo centavo ganho na armazenagem é lucro”. Da mesma forma, Ballou (2001) estima que o custo anual de manutenção de um item em estoque é de 20 a 40% de seu valor.

Segundo Moura o principal objetivo da armazenagem é a administração do espaço e tempo. O espaço é limitado e, portanto, os bons operadores devem usar o espaço disponível de forma eficiente. O tempo e a mão de obra são significativamente mais difíceis de gerenciar do que o espaço (BANZATO et al., 2003 – pag 09)

Ballou (2001) relata que a armazenagem

é essencial à gestão logística porque geralmente é impossível ou impraticável fornecer produção instantânea e cumprir prazos de entrega aos clientes. Ela funciona como um "pulmão" entre a oferta e a demanda, de forma que a disponibilização de produtos necessários aos clientes pode ser mantida, enquanto fornece flexibilidade à produção e a logística para buscar métodos mais eficientes de manufatura e distribuição de produtos (BALLOU, 2001, p. 24).

Este trabalho, buscou a otimização dos processos operacionais dentro do setor de armazenagem de produtos acabados de uma empresa de embalagens plásticas de Maringá - PR, visando principalmente aumentar sua capacidade de estoque, reformular o seu layout e estrutura, e garantir uma maior velocidade e qualidade das operações dentro do armazém, a

fim de aumentar do nível do serviço prestado ao cliente e reduzir de custos, obtendo melhores resultados financeiros.

## 1.1 Justificativa

A empresa no qual o estudo foi realizado, pertence a um grupo multinacional que trabalha com embalagens plásticas e atualmente sofreu uma drástica mudança no seu setor produtivo, quando uma filial do estado de São Paulo foi fechada e toda a parte produtiva (maquinário) foi transferida para ela. Desse modo a sua produção tornou-se muito maior e a empresa não estava preparada para suportar tal mudança. A empresa contava com 25 máquinas injetoras que produziam tampas do tipo “overcaps”, e recebeu ao longo do período 20 injetoras que produzem tampas do tipo “closures”. Além do aumento considerado do número de máquinas o ciclo de produção das tampas “closures” são consideravelmente maiores que as tampas “overcaps” desse modo a produção cresceu consideravelmente. A Tabela 1 e a Figura 1 mostram esse crescimento da produção.

Tabela 1 - Histórico de Produção de Tampas Overcaps e Closures

Historico de Produção de Tampas					
Mês	Tampas Overcaps	Total de Maquinas Overcaps Funcionando	Tampas Closures	Total de Maquinas Closures Funcionando	Produção Total
jan/11	6.593.960	24	-	-	6.593.960
fev/11	10.279.963	25	-	-	10.279.963
mar/11	10.950.411	25	3.367.906	5	14.318.317
abr/11	9.409.279	25	3.877.973	5	13.287.252
mai/11	10.631.294	25	6.613.125	5	17.244.419
jun/11	9.449.298	25	3.686.260	5	13.135.558
jul/11	11.574.072	25	3.754.777	8	15.328.849
ago/11	11.615.946	25	11.681.845	11	23.297.791
set/11	10.253.752	25	16.042.997	13	26.296.749
out/11	9.799.896	25	18.616.132	13	28.416.028
nov/11	11.775.031	25	26.145.760	19	37.920.791
dez/11	7.320.899	25	27.428.061	20	34.748.960
jan/12	9.171.925	25	35.574.544	20	44.746.469
fev/12	8.012.183	25	32.590.304	20	40.602.487

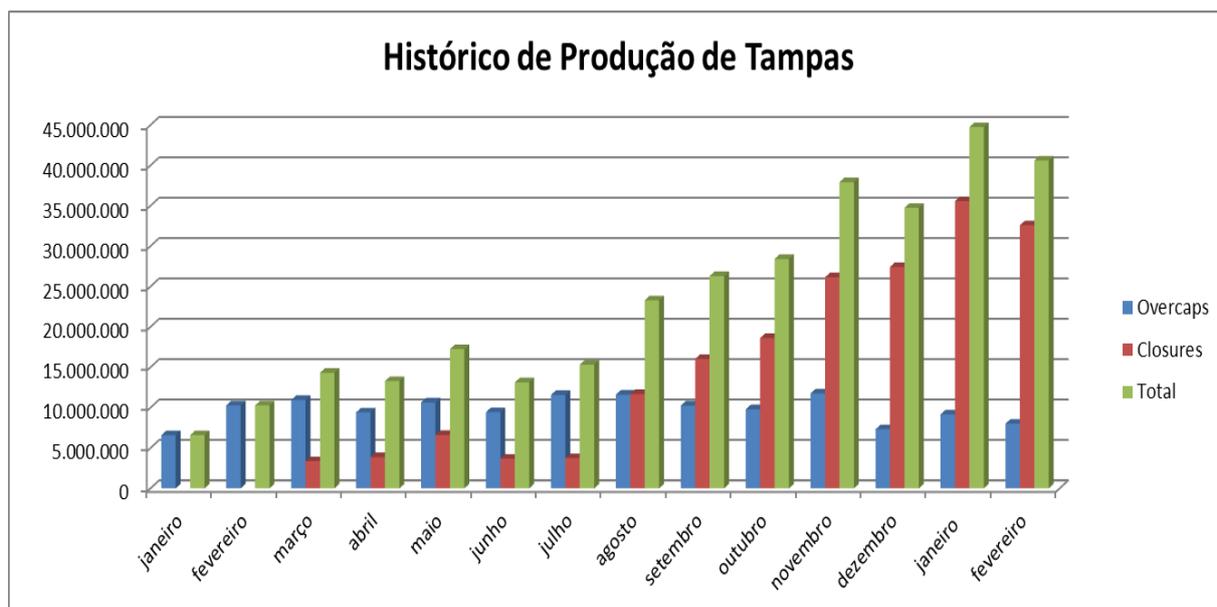


Figura 1 - Histórico da Produção de Tampas *Overcaps* e *Closures*

A partir dos dados apresentados pode-se observar que o crescimento da produção em unidades de tampas cresceu quase 400% , ou seja, a quantidade de peças produzidas aumentou em quatro vezes comparando os meses de fevereiro de 2011 com fevereiro de 2012. Esse crescimento interferiu diretamente em todo o processo de estocagem de produtos acabados no armazém da empresa. A estrutura e gerenciamento do armazém não estavam preparados para uma mudança tão considerável como a que houve na produção da empresa, dessa forma, esse estudo visou trabalhar formas de melhoria no setor de armazenagem da empresa, buscando uma otimização dos processos operacionais dentro do setor, visando principalmente aumentar sua capacidade de estoque, reformular o seu layout e estrutura, e garantir uma maior velocidade, confiabilidade e qualidade das operações dentro do armazém, afim de aumentar o nível de satisfação do cliente e reduzir custos.

## 1.2 Definição e Delimitação do Problema

Tendo em vista o aumento considerável da produção industrial da empresa, e as consequências que isso gerou na quantidade de estoque de produto acabado e também em todas as atividades e processos que envolvem o armazém, esse trabalho visou propor melhorias para aumentar a capacidade de armazenamento e garantir maior velocidade, confiabilidade e qualidade nas operações no setor. A delimitação do estudo foi o armazém da empresa que é responsável em receber o produto acabado do setor produtivo e armazená-lo ate sua expedição para o cliente. Dentre as divisões da logística, esse estudo abordou somente

a logística de distribuição, com foco na atividade de armazenagem da empresa, desde o recebimento do produto acabado até sua armazenagem final.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral é desenvolver e aplicar melhorias para o processo de armazenagem de produtos acabados.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos, têm-se:

- Revisar a literatura sobre os seguintes temas: logística, logística de distribuição, gestão de armazém, layout, ferramentas da qualidade;
- Diagnosticar os problemas no processo de armazenagem;
- Elaborar e aplicar as melhorias identificadas.

## **1.4 Metodologia**

Para o desenvolvimento deste estudo, a metodologia empregada foi uma pesquisa aplicada fundamentada nos princípios de armazenagem, com a finalidade de propor estratégias para lidar e solucionar dificuldades de várias naturezas durante o percurso da pesquisa, através da aplicação de métodos práticos no ambiente em estudo. Esse tipo de pesquisa “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos envolve verdades e interesses locais” (SILVA e MENEZES, 2005).

Foi realizada uma pesquisa qualitativa que visa analisar e correlacionar os fatos observados durante o trabalho. Já do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa se caracterizou como exploratória assumindo a forma de estudo de caso que possibilitou uma visão geral e detalhada do ambiente. Segundo Silva e Menezes (2005) o estudo de caso envolve um estudo de maneira profunda e exaustiva de um ou mais problemas permitindo assim o seu amplo e detalhado conhecimento.

As etapas para o desenvolvimento do estudo foram:

- Revisão da literatura: nesta etapa foram realizadas pesquisas sobre os temas que subsidiarão o desenvolvimento do trabalho, sendo eles: Logística; Logística de Distribuição; Gestão de Armazém, Layout, Ferramentas da Qualidade.
- Caracterizar o ambiente de estudo: nesta etapa foram realizadas observações do ambiente interno do armazém e de seus processos, com foco na logística de distribuição.
- Diagnosticar os problemas: A partir da caracterização do ambiente e de entrevistas com os funcionários do armazém e responsáveis pela logística de distribuição da empresa foram levantados os problemas e em seguida a elaboração dos diagnósticos.
- Definir e aplicar as melhorias identificadas: Após a identificação dos problemas e elaboração dos diagnósticos iniciou-se o processo de implantação das melhorias elaboradas, desde a mudanças no layout, estrutura, processos até o uso da ferramenta de qualidade 5S afim de atingir os objetivos propostos.

## **1.5 Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho divide-se em quatro capítulos. Sendo este o primeiro, o qual trata da introdução ao cenário de estudo, com as justificativas para o início do projeto, bem como os objetivos que se pretendeu alcançar com o desenvolvimento deste.

O segundo capítulo dedica-se a revisão de literatura, destacando os conceitos pertinentes à função logística de armazenagem, layout e 5S, que serviram como base para o desenvolvimento desse trabalho.

No terceiro capítulo apresenta-se a parte prática do trabalho, o qual consta-se do estudo de caso realizado em uma empresa de um grupo multinacional do ramo de embalagens plásticas. Nessa etapa encontram-se descritas as características da empresa, seus produtos, clientes, sua missão, política, seu organograma, e a descrição dos processos de armazenagem e expedição que estavam diretamente envolvidos com esse estudo. Ainda nesse capítulo segue o diagnóstico resultante da análise dos pontos críticos da empresa.

No quarto capítulo são apresentadas as propostas de melhoria e a maneira como as mesmas foram implantadas a partir da análise dos problemas e diagnósticos elaborados no capítulo anterior.

O quinto e último capítulo destina-se a apresentar as considerações finais, destacando as contribuições do trabalho, dificuldades e limitações, e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor contextualização deste trabalho, deve-se primeiro analisar e discutir informações relevantes aos seguintes temas: Logística, Logística de Distribuição, Gerenciamento de Armazém (WMS), Armazenagem, *Layout*, Endereçamento e outras ferramentas auxiliares.

### 2.1 Logística

Na antiguidade, as mercadorias que as pessoas demandavam normalmente não eram produzidas onde elas gostariam de consumi-las ou eram de difícil acesso quando as desejavam. Essas mercadorias deviam ser consumidas imediatamente nos locais onde eram encontradas. Algumas vezes era possível transferi-las para um local e armazená-las para uso posterior. Porém naquela época o sistema de transporte e armazenagem era falho, o transporte era totalmente limitado ao que um indivíduo pudesse transportar e a armazenagem só era possível por um período bem pequeno. Ainda hoje, áreas do mundo como alguns países da África e Ásia, possuem uma produção e consumos extremamente limitados. Essas áreas são habitadas por pequenos grupos de pessoas, que formam aldeias e grande parte das coisas que necessitam são produzidos em uma vizinhança próxima. Nessas regiões a eficiência produtiva e o padrão de vida são baixos e a principal justificativa para isso é a ausência de sistemas logísticos bem desenvolvidos que permitam trocas de mercadorias entre áreas produtivas do país (BALLOU, 2001).

Ainda seguindo os conceitos de Ballou (2001), a partir do momento que o sistema logístico se constitui de maneira eficiente, o consumo e a produção transcendem o espaço geográfico e não mais necessitam estar localizados no mesmo local; as regiões começam a se especializar naquilo que possam produzir com mais qualidade, pois o excesso de produtos pode ser transportado de maneira segura e econômica para outras regiões consumidoras e outros produtos que ali não são produzidos passam a ser importados. Esse processo de troca segue o princípio da vantagem comparativa (mesmo princípio aplicado atualmente ao mercado mundial) em que a logística é a verdadeira essência do comércio e contribui para um maior padrão de vida para todos. Para que uma empresa opere em uma economia de alto nível é essencial ter uma boa gestão de atividades logísticas.

No dicionário *Oxford English*, a logística é definida como “O ramo da ciência militar que lida com a obtenção, a manutenção e o transporte de materiais, pessoal e instalações.”. Essa definição coloca a logística no contexto militar, portanto não captura sua essência na dimensão empresarial.

O Conselho de Administração Logística (1962) conceitua logística como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e econômico das matérias-primas, produtos acabados e qualquer tipo de informação relativa do ponto de origem até ponto de consumo, buscando atender as exigências dos clientes.

Bowersox e Cross (2010) destacam como principal objetivo da logística a satisfação do cliente, pelo menor custo possível, facilitando as operações da produção e marketing. Do ponto de vista estratégico o grande desafio é equilibrar as expectativas de serviços e os gastos de modo a alcançar os objetivos do negócio.

Moura (2005) relata que a logística se estabelece num sistema global, formado pelo interrelacionamento de diversos segmentos que a compõem, sendo eles: embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte, a estocagem, transporte, recepção, acondicionamento e a utilização do produto pelo cliente. Todos esses segmentos devem ser levados em conta, e, caso haja uma mudança em separado em um deles, acarretará em uma reação em cadeia nos demais.

Ballou afirma que “a missão da logística é dispor a mercadoria ou serviço certo, no lugar certo, no tempo certo, e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece a maior contribuição à empresa.” (BALLOU, 2001, p.21). Desta forma, pode-se concluir que a logística busca a vantagem competitiva mediante o atendimento ao nível de serviço requisitado pelo cliente, aliada à busca pela minimização de custos, associados à movimentação e à armazenagem, e à redução de capital investido no sistema logístico.

Faria e Costa (2010) tratam a logística como um macroprocesso, composto de três processos básicos: Abastecimento (obtenção de materiais e componentes), Planta (suporte à manufatura) e Distribuição (entrega de produto ao cliente, tanto no mercado nacional como no exterior, incluindo atividades do pós-venda). Já segundo os conceitos de Alvarenga e Novaes (2000) a logística é dividida em três grandes áreas: logísticas de distribuição e

marketing, logística de suprimento e logística no sistema industrial. A logística de distribuição define basicamente o canal de comercialização do produto, estando ligada com a movimentação desses produtos desde a produção até a entrega aos clientes. A logística de suprimentos tem como objetivo o abastecimento da empresa com as matérias-primas e insumos utilizados no setor industrial. Na logística no sistema industrial ou manufatura tem como principal aspecto o planejamento, tanto do fluxo de entrada de materiais como de saída de produtos acabados, trabalhando também com a gestão de estoque entre processos e necessidades de movimentação interna.

### **2.1.1 Logística de Distribuição**

A logística de distribuição está relacionada com Marketing (produto, preço, promoção e distribuição), o qual no âmbito dos subprocessos da armazenagem e transporte buscam estratégias de agregar valor ao cliente (FARIA e COSTA, 2010).

Bowersox e Cross (2010) pontuam que as operações de distribuições são basicamente o processamento de pedidos de clientes e a entrega das mercadorias. Percebe-se, assim, que a distribuição física tem influencia direta no desempenho de marketing e vendas, pois proporciona a disponibilidade de produtos de maneira rápida e também econômica. O ciclo mais comum de atividades de distribuição abrange os seguintes processos: transmissão de pedidos, processamento de pedidos, separação de pedidos, transporte da mercadoria pedida e entrega ao cliente.

Faria e Costa (2010) descrevem a logística de distribuição a partir de 3 fases. O processo tem início com o recebimento e estocagem dos produtos acabados e embalagens, conforme pode ser observado na Figura 2.

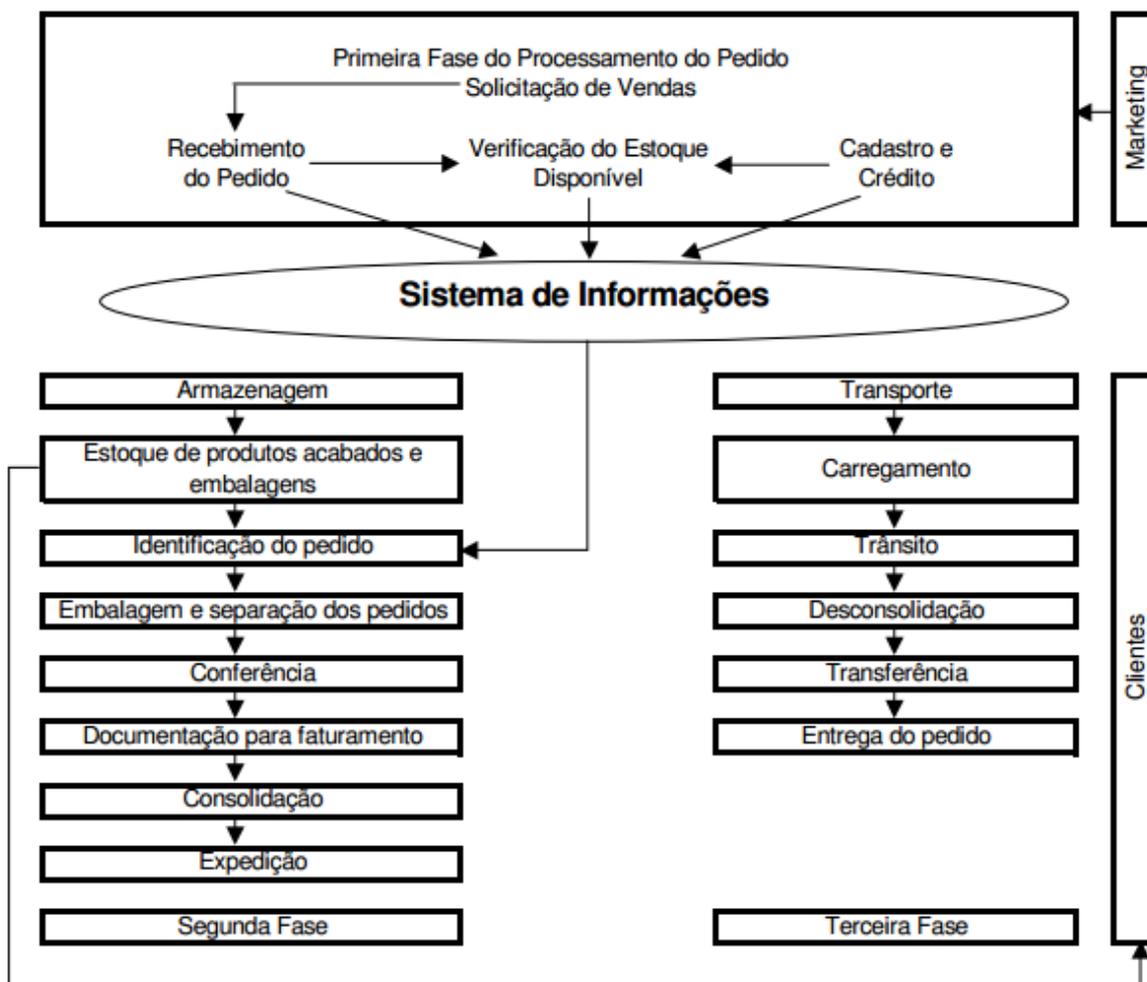


Figura 2 – Fluxo básico dos subprocessos e atividades que integram o processo da logística de distribuição

Fonte: Faria e Costa (2010, p. 25).

A partir da solicitação de vendas, dá-se início à 1ª fase do processamento de pedidos, que recebe o pedido e integra-os ao sistema de informação, verifica a disponibilidade do produto e o crédito do cliente. Após o pedido ter sido efetivado, aciona-se o processo logístico de distribuição, dando-se início à 2ª fase, na qual são desenvolvidas as atividades do subprocesso da armazenagem - emissão das etiquetas de identificação do cliente e código de barras dos itens, faturamento, consolidação da carga e expedição. Na 3ª e última fase do processamento do pedido, executa-se as atividades do subprocesso de transporte, as quais são: carregamento, trânsito até o centro de distribuição regional, desconsolidação da carga, transferência *cross docking* para transporte e, por último, a entrega do pedido ao cliente, encerrando-se as atividades da Logística de Distribuição.

Os três processos descritos, devem atuar de forma simultânea, visto que busca a minimização dos custos acumulados, e um processo atuando isolado, pode elevar os custos em outro.

Bowersox e Cross (2010) afirmam que do ponto de vista da logística, a distribuição física vincula a empresa a seus clientes e combina iniciativas de produção e marketing em um esforço integrado. Porém essa interface entre marketing e produção muitas vezes pode ser conflitante, pois o marketing dedica-se à conquista de clientes, tendo real interesse em manter o estoque alto de produtos acabados esforçando-se por obter qualquer nível de exigência do cliente. Por outro lado, a filosofia tradicional de produção é baseada no controle de custo, que é normalmente alcançado com produções estáveis e longas corridas fabricando em massa uma linha limitada de produtos. Esse conflito entre as duas filosofias tem sido resolvido mediante a existência de estoques nas interfaces, criando a expectativa de vendas futuras.

## 2.2 Gerenciamento de Armazéns

Ribeiro <sup>1</sup>(*apud* Arieira et al., 2010) declara que os sistemas de gestão de armazéns (WMS) surgiram como uma ferramenta integrada nas atividades desempenhadas no âmbito dos armazéns das empresas. O objetivo dessa ferramenta é tornar as operações do armazém mais ágeis, seguras e confiáveis. Pode-se citar que o endereçamento e alocação dos produtos nos espaços disponíveis, o controle do volume de produtos em estoque são atividades otimizadas pelo uso do WMS.

Os sistemas WMS, no âmbito da gestão de estoque, são ferramentas que visam maximizar o nível de serviço ao cliente devido a integração das informações geradas pelos sistemas de compras, vendas e transporte. Taylor <sup>2</sup>(*apud* Arieira et al.,2010) discute a importância das atividades de gerenciamento de armazéns como ferramentas para harmonizar o fluxo de estoque pelas instalações, possibilitando melhor controle das operações dos armazéns e potencializando os resultados e a eficiência.

De acordo com Taylor (*apud* Banzatto et al., 2010) a cadeia de suprimentos (*SCM – Supply Chain Management*) se beneficia do aumento de eficiência gerado pelo sistema de gestão de armazenagem, que contribui para a otimização dos níveis e localização dos estoques ao longo da cadeia. Nesse sentido, o WMS se destaca, pois possibilita o melhor controle das operações

---

<sup>1</sup> RIBEIRO, P.C.C.; SILVA, L.A.F.; BENVENUTO, S.R. dos S. **O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem.** Produção. São Paulo, v.16, n.3, set/dez. 2006.

<sup>2</sup> TAYLOR, D.A. **Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial.** São Paulo: Pearson, 2005

de estocagem, movimentação e expedição, tornando-as mais baratas e eficientes, garantindo maior nível de serviço ao cliente.

Por último, pode-se afirmar que o WMS é um importante elemento dentro do *Supply Chain*, visto que proporciona maior competitividade e maior confiabilidade às decisões gerenciais inerentes aos relacionamentos na cadeia de suprimentos, atuando não somente em nível empresarial, mas fornecendo informações e benefícios para todo o sistema.

### **2.3 Armazenagem**

A armazenagem é um dos principais componentes do sistema gerencial logístico e está intimamente ligada à entrada de material, compra e expedição. De acordo com Moura (2003, p.4), a armazenagem é “a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (depósitos, almoxarifados, centros de distribuição etc.)”.

Banzato *et al.* (2003) afirma que essencialmente a função da armazenagem é de administrar o espaço e tempo: pela limitação do espaço este necessita de bons operadores que o usem de maneira efetiva, e o tempo e mão de obra, por sua vez são elementos mais difíceis de gerenciar. No que tange à aplicação da armazenagem, esta implica em atender e servir a demandas imprevistas.

Seguindo pensamentos de Ballou (2001), uma empresa possui quatro razões especiais para a estocagem, sendo elas:

- Redução de custos de transportes e de produção: O estoque e a armazenagem são considerados despesas adicionais, porém podem ser compensados por custos mais baixos ao melhorar a eficiência no transporte e na produção.
- Coordenar oferta e demanda: Empresas com produção sazonal razoavelmente constante são submetidas a dificuldades relacionadas à coordenação da oferta com a demanda, e assim, sempre que se torna muito oneroso coordená-las com precisão, a armazenagem se torna necessária.
- Auxílio no processo de produção: Muitos produtos têm a armazenagem em seu processo produtivo (queijos, vinhos, licores) e, além disso, a armazenagem pode

ser utilizada para reter o produto até a época de venda, dessa maneira a empresa pode postergar o pagamento de impostos sobre o produto.

- Ajuda no processo de marketing: Armazenando um produto próximo ao cliente, o tempo de entrega deverá ser reduzido, e, assim, o cliente se torna mais satisfeito e as vendas podem aumentar, por esta razão considera-se que a armazenagem agrega valor ao produto.

É importante deixar claro que o sistema de armazenagem engloba muito mais do que simplesmente armazenar um material. Reúne outros fatores, como “(...) disponibilização de espaço, estruturas de armazenagem, sistemas de movimentação de materiais, pessoas e equipamentos especializados, entre outros.” BOSSONI <sup>3</sup>(*apud* Baqueta 2010) e todos esses fatores determinam um custo de armazenagem que na maioria das vezes são subestimados pelos gestores, que acabam preocupando-se apenas com o custo do material. Desta forma, a escolha de um método adequado para estocar os materiais permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos e acelerar o ritmo dos trabalhos.

### 2.3.1 Armazém e suas Atividades

O armazém é definido por Faria e Costa (2010) como o responsável por armazenar, movimentar, separar e disponibilizar os produtos acabados para distribuição a seus clientes, funcionando como Centro de Distribuição da empresa.

Bowersox e Cross (2010) afirmam que a dinâmica de um armazém consiste basicamente em receber, estocar/armazenar, movimentar e expedir, e, para que isto ocorra há que se dimensionar com a maior exatidão as áreas correspondentes a este processo. Já para Moura (2005) todo armazém realiza quatro funções básicas, sendo elas o recebimento de itens comprados, produtos acabados ou devoluções de clientes; a estocagem onde endereça, movimenta, localiza e controla os materiais no estoque; a separação de material em processo, matéria-prima ou produtos acabados; e por último a expedição seja para clientes internos ou externos. A Figura 3 mostra o fluxo de materiais no armazém.

---

<sup>3</sup> BOSSONI, Cassio Augusto. **A gestão de estoques no almoxarifado de uma empresa pública de transporte ferroviário**. 2009. 101 f. Dissertação (Tecnólogo em Logística) - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-218.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2010.

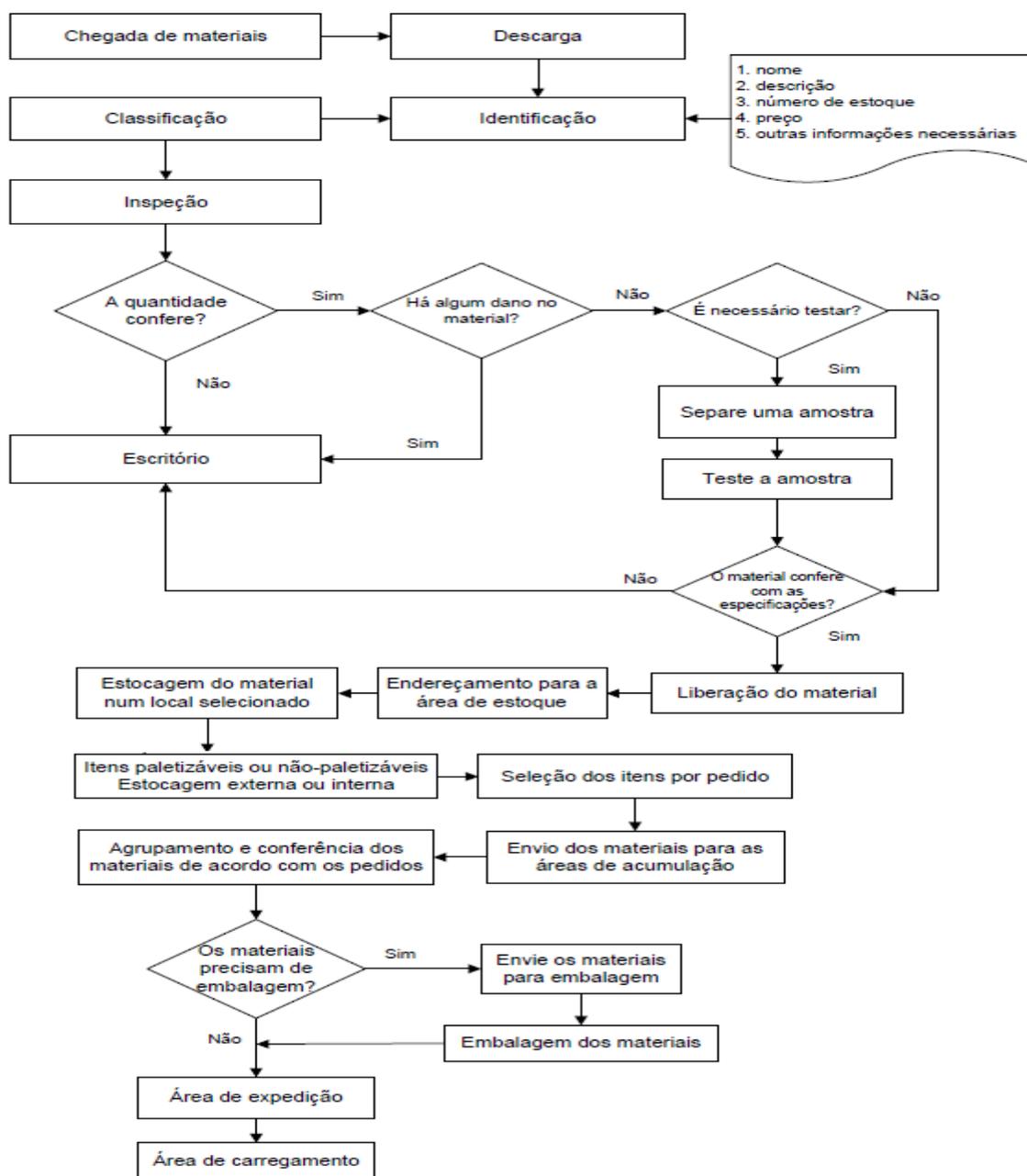


Figura 3 – Fluxo de Materiais no Armazém. Fonte Moura (2010, p. 128).

Bossoni <sup>4</sup>(*apud* Baqueta, 2010) asseguram que a armazenagem se inicia após o recebimento e liberação do material para a entrada em estoque, tendo as seguintes fases de execução: identificação dos materiais; análise da modulação de carga; localização do endereço; movimentação para o endereço (localizado) adequado; documentação ou atualização no sistema da localização física; verificação periódica das condições de proteção e armazenamento; separação.

<sup>4</sup> BOSSONI, Cassio Augusto. **A gestão de estoques no almoxarifado de uma empresa pública de transporte ferroviário**. 2009. 101 f. Dissertação (Tecnólogo em Logística) - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-218.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2010.

A administração efetiva do armazém exige a integração do fluxo de materiais/informações em todas as atividades operacionais dentro da instalação de estocagem. Normalmente, considera-se que essas atividades incluem: recebimento, desembalar, aceitar, fazer o sortimento, separação do pedido, emitir, movimentar, contagem do inventário físico e registro, inspeção, manter, rejeitar, consolidar, embalar e expedir (MOURA, 2005). A Figura 4 ilustra a inter-relações entre os aspectos físicos e o fluxo das informações no armazém.

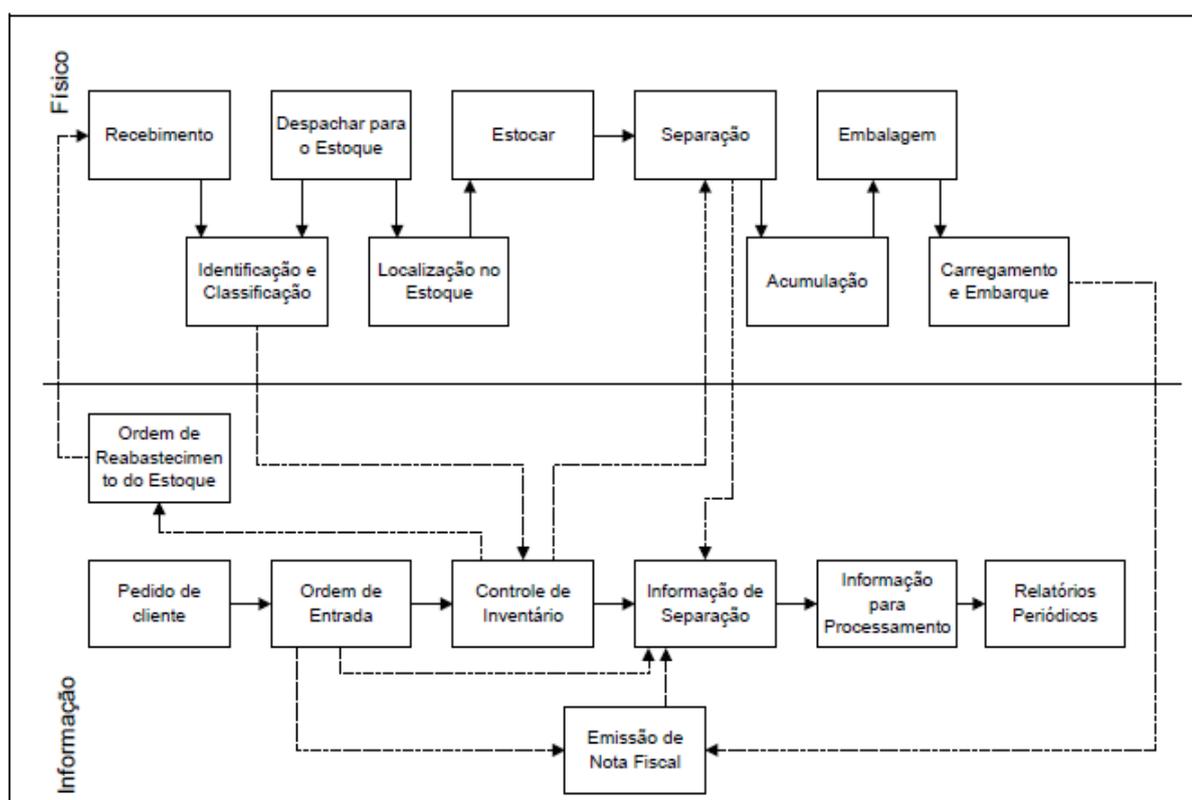


Figura 4 – Inter-relações entre os aspectos físicos e o fluxo das informações no armazém. Fonte Moura (2005, p. 129)

### 2.3.2 Movimentação de Materiais

Segundo Moura (2005) a movimentação de materiais está relacionada com o deslocamento de matéria-prima e produtos acabados e com a armazenagem (recebimento, estocagem, separação de pedidos, embalagem, expedição), o suprimento de matérias-primas e a distribuição dos produtos acabados, sendo assim em qualquer empresa essa atividade assume grande importância, pois ela envolve todas as operações básicas presentes na movimentação de qualquer tipo de material por qualquer meio, da recepção da matéria-prima até a expedição e distribuição do produto acabado.

Para Bowersox e Cross (2010) o manuseio de produtos é a chave da produtividade dos armazéns por diversas razões. Primeiramente devido a quantidade relativamente grande de mão-de-obra disponibilizada para essa atividade. Em segundo lugar a natureza dessa atividade apresenta limitações ao uso de avançadas tecnologia de informação, dessa forma a movimentação de materiais é uma atividade preponderantemente manual e em terceiro lugar, há o fato de que, até recentemente essa atividade jamais foi administrada de maneira integrada com outras atividades logísticas.

Baqueta (2010) afirma que o interesse da movimentação do material concentra-se na movimentação rápida e de baixo custo das mercadorias, pois o transporte não agrega valor e é um item importante à redução de custos e que os métodos e equipamentos de movimentação interna ineficientes podem acarretar altos custos para a empresa devido ao fato de que a atividade de manuseio deve ser repetida muitas vezes e envolve a segurança e integridade dos produtos.

A movimentação dos materiais pode ser feita de três maneiras diferentes. A primeira é a manual onde se utiliza carrinhos de mão com duas ou quatro rodas, que são empurrados ao longo da linha de separação e carregados manualmente; a segunda é a motorizada em que se utiliza veículos guiados ou não para transportar e elevar o empregado do armazém ao longo da linha de separação; a terceira e última é a automática, que se utiliza de computadores para conduzir o operário até o local de separação, elevá-lo até a altura apropriada para separação, dar-lhe instruções sobre o local de separação e indicar a quantidade apropriada. Nas empresas atualmente existem uma grande variedade de equipamentos utilizados para a movimentação dos materiais, sendo assim os equipamentos de movimentação a serem utilizados variam de acordo com as necessidades de cada armazém (MOURA, 2003).

### **2.3.3 Sistema de Estocagem Interna**

Segundo Moura (1997), há diversas maneiras para a estocagem. Existem métodos que levam em consideração como os itens podem ser estocados e separados (agrupados em caixas, pallets ou por item, por exemplo); outros que tratam da posição fixa ou aleatória do item no sistema de estocagem; outros que abordam onde os materiais deverão ser

guardado/acondicionados (caixas, estantes, porta-pallets); e outros que utilizam critérios de organização, como seleção em corredores ou frente de corredores.

A escolha do tipo de sistema varia por empresa, pois depende das características físicas de cada produto, volume de movimentação, cronometria e medidas especiais, para através delas, poder definir os tipos de equipamentos para guarda e manuseio dos materiais, de modo a facilitar a localização, movimentação e o fluxo, visando assim aumentar a eficiência e reduzir os custos nos processos de armazenagem.

Um dos principais e mais comum problema da estocagem é quanto a disponibilidade de espaço oferecida pelo armazém, podendo essa, ser utilizada de forma horizontal ou vertical. Moura (1997) expõe que a horizontalização do estoque é indicada para empresas que possuem baixa movimentação de materiais e utilizam-se de equipamentos de baixa estatura. Para outras, que possuem uma maior movimentação de seus produtos acabados e levando em consideração o custo da área de armazenagem, os problemas com o layout e mão-de-obra, a alternativa mais apropriada é a verticalização, ou seja, a elevação da estocagem, maximizando a utilização do espaço disponível e, como consequência a redução da área ocupada e do custo por metro ocupado. Consequentemente, a decisão por verticalizar um estoque exige a inclusão ou renovação de equipamentos de elevação e de estruturas elevatórias para acondicioná-los, como porta-pallets.

Simples e versáteis, as estruturas porta-pallets, vieram para solucionar os velhos problemas de estocagem, oferecendo novas alternativas para o planejamento industrial. Sua aplicação nos armazéns resultou muito mais da experiência e da necessidade de eliminar deficiências de outros sistemas do que de pesquisas e estudos teóricos. A furação diversificada facilita o arranjo e as mudanças no sistema de estocagem e a rapidez da montagem permite o acréscimo de novas partes e uma adaptação às características do imóvel (BANZATO et al., 2003).

#### **2.3.4 Layout do Armazém**

O layout tem como função caracterizar a disposição de homens, máquinas e materiais permitindo a integração do fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação, para que a armazenagem se processe dentro do padrão máximo de economia

e rendimento (DIAS, 1996). Para Tompkins <sup>5</sup>(*apud* Macedo 2011), o layout ideal é aquele que busca minimizar a distância total percorrida, permitindo uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenagem reduzidos.

Moura (2003) relata que grau de planejamento do layout tem grande influência na eficiência das operações de movimentação e armazenagem. O principal objetivo do layout do armazém é buscar a maximização da utilização de sua capacidade volumétrica. Em contramão do que se imagina, o espaço desperdiçado é sempre mais caro do que a mão-de-obra nas mesmas condições, visto que a utilização do espaço trabalha para a empresa todo o tempo. Segundo Moura (2005) existem três tipos de layout, sendo eles:

- Layout por posições fixas onde o produto se caracteriza por ser relativamente grande, a quantidade pequena, o processo é simples e a movimentação é considerada sólida (para os materiais e componentes maiores, ou móvel para componentes de montagem. A Figura 5 demonstra esse tipo de layout;

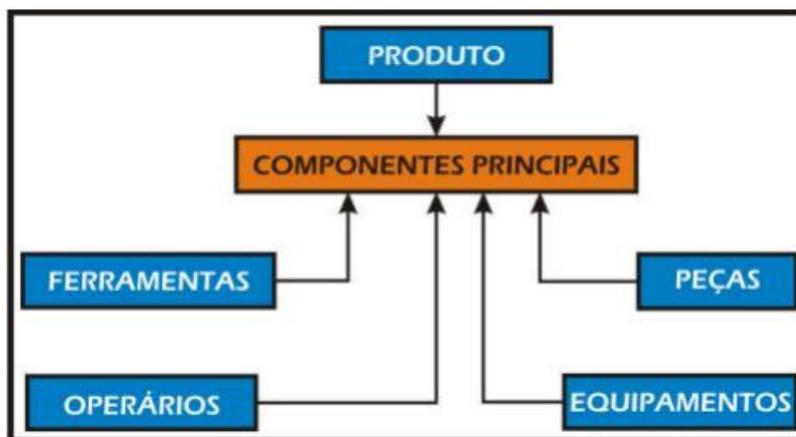


Figura 5 – Layout em posições fixas. Fonte: Adaptado de Borba (1998)

- Layout por processo (funcional) que normalmente possuem produtos diversificados, a quantidade varia entre moderada e pequena, o processo é predominante e a movimentação é usualmente móvel e versátil ou adaptável quando fixa. A Figura 6 apresenta esse modelo;

<sup>5</sup> TOMPKINS, J. A. et al. - **Facilities Planning**. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996

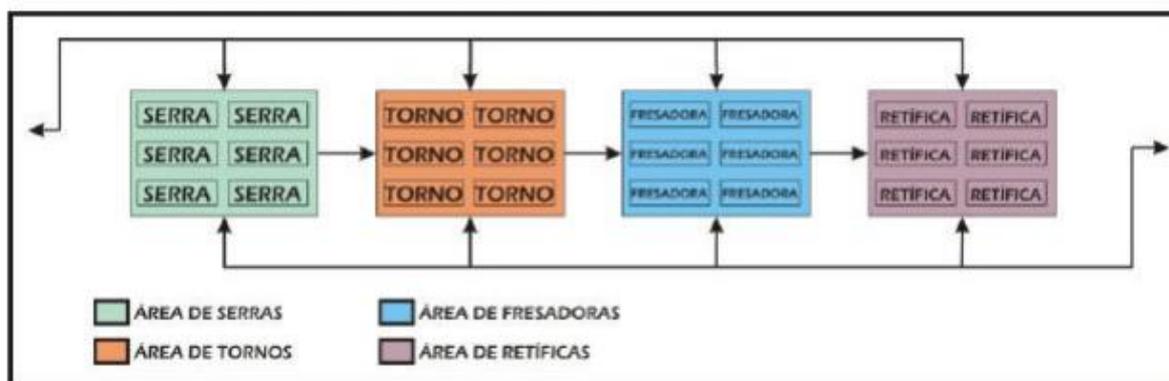


Figura 6 – Layout por Processo. Fonte: Adaptado de Borba (1998).

- Layout por produto (linha de produção ou célula) onde os produtos são relativamente padronizados, a quantidade é alta, o processo é simples e a movimentação se caracteriza por ser fixa, em linha reta ou U.A. Figura 7 ilustra esse tipo de layout.

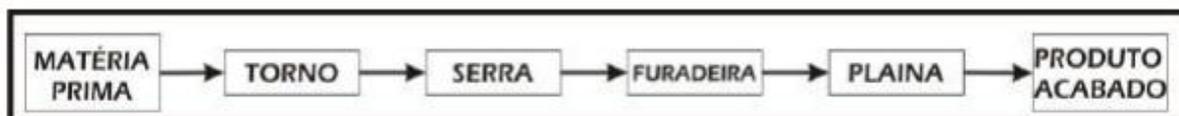


Figura 7 – Layout por Produto. Fonte: Adaptado de Borba (1998).

Mesmo com cada tipo de layout apresentando características individuais é evidente que somente um estudo muito cuidadoso poderá indicar o tipo adequado para cada caso. Neto (2011) cita diversas etapas para serem seguidas na definição do layout de um armazém sendo elas: especificação do tipo e propósito do armazém; previsão da demanda de produtos; definição das políticas de operação; determinação dos níveis de estoques; formação de classes ou famílias de produtos; departamentalização e layout geral; partição dos estoques; definição da forma de manuseio dos produtos e separação; definição dos corredores; determinação do espaço necessário para os produtos; determinação dos pontos de entrada e saída; determinação do número e localização das docas; arranjo dos estoques e; formação de zonas. Já Tompkins<sup>6</sup>(*apud* Macedo 2011), cita algumas regras básicas que devem ser observadas para otimizar o layout do armazém, tais como:

- concentrar os materiais de uma única classe em locais adjacentes, a fim de facilitar as atividades de movimentação e inventário;

<sup>6</sup> TOMPKINS, J. A. et al. - **Facilities Planning**. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996

- separar os estoques de mesmo tipo de material, em função de sua condição (novo, usado ou recuperado);
- arrumar os estoques de mesmo tipo de material, de acordo com a data de recebimento de cada um, de modo a permitir que os itens armazenados a mais tempo, sejam fornecidos prioritariamente (se o critério de operação for FIFO *First in first out* ou seja, primeiro produto a entrar no armazém será o primeiro produto a sair do mesmo);
- estocar os materiais de movimentação constante em locais de fácil acesso proporcionando economia de tempo e de mão-de-obra;
- armazenar os materiais pesados ou volumosos nas partes inferiores das unidades de armazenagem, eliminando riscos de acidentes ou avarias, bem como facilitando as atividades de movimentação;
- conservar os materiais nas embalagens originais, que somente deverão ser abertas em ocasiões de fornecimento, inspeção ou manutenção;
- concentrar os estoques de reserva ao fundo da área de armazenagem, em locais de pouca movimentação;
- determinar as quantidades mínimas de materiais do estoque ativo, limitando-se as necessidades de movimentação dos estoques de reserva;
- observar rigorosamente da capacidade de carga dos pisos e das unidades de armazenagem;
- posicionar corretamente os materiais, de modo a permitir fácil e rápida leitura das informações registradas nas etiquetas de identificação de material;

Ao final destes processos, deve-se obter um layout que aperfeiçoe as operações realizadas nos armazéns, reduzindo os riscos de congestionamentos na realização das diversas atividades.

### **2.3.5 Localização e Endereçamento de Estoque**

O grande objetivo de se utilizar um sistema, ou combinar sistemas de localização de materiais, é de permitir à perfeita identificação e facilidade de localização dos itens estocados. Por existir diversos tipos de sistemas de localização de estoque, a melhor maneira de estabelecer qual dele será o mais adequado para o estoque em questão, é necessário estar atento aos fatores indicadores, que são: o tipo dos produtos estocados, os tipos de instalações

necessárias, os tipos de processamento e o tamanho dos pedidos. Com esses indicadores bem definidos, pode-se iniciar o planejamento para aplicação do sistema de localização (SANTOS et al., 2008).

Segundo Moura (2005) a estocagem pode ser centralizada, mantida num local específico para tal, ou descentralizada, mantida em mais de um ponto. Em um exemplo do dia a dia, numa loja de confecções pode haver um mesmo produto com estoque na loja e outro no almoxarifado sendo que a diferença entre ambas as formas pode estar no controle, na distância e na visibilidade e disposição do estoque. Com isso, é possível entender que o estoque pode ser localizado em função das características do material e em função das características do espaço. Em função das características do produto acabado, a localização pode ser feita:

- por agrupamento, onde os produtos são estocados de acordo com a sua forma correspondente e identificados a partir das divisões das estantes, esse tipo é aplicável a baixo volume;
- por tamanho, espécie e pesos dos produtos, permitindo um bom aproveitamento do espaço;
- por frequência, onde os itens com maiores fluxos de movimentação são posicionados mais próximos à saída;
- por separação entre lote de reserva e lote diário, sendo localizados em pontos distintos e nesse último é mantida a quantidade de maior movimentação;
- no local de uso, onde os produtos são localizados no próprio local onde serão usados.

Já quanto a características do espaço, deve ser levado em conta quanto à localização do material: as características disponíveis do espaço, como tamanho, sua conveniência, a sua distância entre outras atividades envolvidas no seu processo; as características da construção, como área exigida para outras funções e serviços auxiliares e a necessidade de um espaço adequado para corredores, ruas e etc. Normalmente é usado uma combinação dos dois métodos, buscando maximizar o espaço, utilizando de forma efetiva equipamentos e pessoas, a fim de ter acesso rápido e fácil ao material uma movimentação eficiente e segura os materiais e ter qualidade na armazenagem.

Buscando garantir um eficiente controle dos produtos em um armazém é de grande importância que os materiais possuam formas de classificação e codificação. Dias (1995) afirma que classificar um material é agrupá-lo segundo sua forma, dimensão, peso, tipo de uso, risco e outros. Para que o controle seja eficiente é necessário que a classificação seja feita de maneira simples, procurando não gerar confusão entre a classificação de um produto e outro, mesmo sendo semelhantes.

Junto com a classificação do material, pode existir a codificação desses materiais. Segundo Pascoal <sup>7</sup>(2008, *apud* Baqueta, 2010), a codificação consiste em ordenar os materiais da empresa de acordo com um plano metódico e sistemático, dando a cada um deles determinado conjunto de caracteres. Os sistemas de codificação mais usados para o controle de estoque são: o alfabético, em que o material é codificado segundo uma letra; o alfanumérico, que é uma combinação de letras e números; e o numérico. Normalmente estoques com grandes volumes e grandes movimentações utilizam o sistema alfanumérico.

## 2.4 Ferramentas de Auxílio

### 2.4.1 Programa 5S

O programa 5S foi desenvolvido com o propósito de transformar o ambiente de trabalho nas empresas e a atitude das pessoas, de forma a diminuir desperdícios, reduzir custos, melhorar a qualidade de vida das pessoas envolvidas e aumentar a produtividade das organizações (VALLE, 2007).

Desenvolvido no Japão nos anos 50, o programa é até hoje a base da qualidade total que transformou em apenas 20 anos, um país destruído pela Segunda Guerra Mundial numa grande potência industrial. O 5S é um conjunto de cinco conceitos simples que, ao serem praticados, são capazes de modificar o seu humor, o seu ambiente de trabalho, a maneira de conduzir suas atividades rotineiras e as suas atitudes. As principais funções dos 5 sentidos são: melhoria do ambiente de trabalho; prevenção de acidentes; incentivo à criatividade; redução

---

<sup>7</sup> PASCOAL, Janaína Araújo. **Gestão estratégica de recursos materiais: controle de estoque e armazenagem**. 2008. 61 f. Monografia (Bacharel) - Curso de Administração, Centro Universitário de João Pessoa – Unipê, João Pessoa, 2008. Disponível em: <<http://unipe.br/blog/administracao/wp-content/uploads/2008/11/gestao-estrategica-de-recursos-materiais-controle-de-estoque-e-armazenamento.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2010.

de custos; eliminação de desperdício; desenvolvimento do trabalho em equipe; melhoria das relações humanas; melhoria da qualidade de produtos e serviços (REYES e VICINO, 1997).

O termo 5S é uma referência as 5 iniciais de palavras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke, que podem ser traduzidas respectivamente como: Senso de Utilização, Senso de Ordenação, Senso de Limpeza, Senso de Saúde e Senso de Disciplina. Sendo que a base do Programa 5S encontra-se na aplicação desses cinco Sensos que ajudam a combater a desordem, a organizar e identificar os materiais que precisam estar rapidamente à disposição dos usuários, a reduzir desperdícios, a melhorar a qualidade de vida e o ambiente de trabalho, melhorando os aspectos de qualidade, produtividade e segurança nas empresas <sup>8</sup>(SILVA, 1996 *apud* BAQUETA, 2010).

Abaixo os 5 sentidos, sendo eles: senso de utilização; senso de ordenação; senso de limpeza; senso de saúde e senso de disciplina, serão explicados.

#### **2.4.1.1 Senso de Utilização**

Segundo Reyes e Vicino (1997) essa técnica é utilizada para identificar e eliminar objetos e informações desnecessárias, existentes no local de trabalho. Seu conceito chave é a utilidade, porém, deve-se tomar cuidado com o que vai ser descartado para não perder informações e/ou documentos importantes. Para a execução dessa atividade devem ser definidas e instaladas áreas de descarte e essas áreas devem ser devidamente sinalizadas para evitar que se tornem áreas de bagunça.

#### **2.4.1.2 Senso de Ordenação**

Valle (2007) afirma que é uma atividade em sequência do senso de utilização, que tem como objetivo organizar / ordenar tudo o que foi considerado útil após aplicação do primeiro senso. Seu conceito chave é a simplificação. Os materiais devem ser colocados em locais de fácil acesso e de maneira que seja simples verificar quando estão fora de lugar. As vantagens são: rapidez e facilidade para encontrar documentos, materiais, ferramentas e outros objetos; economia de tempo e diminuição de acidentes.

---

<sup>8</sup> SILVA, Giselle Chaia. **O método 5S**. Brasília -DF: ANVISA, 2005.

### **2.4.1.3 Senso de Limpeza**

Nesta etapa a preocupação maior é em limpar a área de trabalho e também investigar as rotinas que geram sujeira, tentando modificá-las. Todos os agentes que agredem o meio-ambiente podem ser englobados como sujeira (iluminação deficiente, mal cheiro, ruídos, pouca ventilação, poeira, etc). Cada usuário do ambiente e máquinas é responsável pela manutenção da limpeza. As vantagens desse senso são: melhoria do local de trabalho, satisfação dos colaboradores, maior controle e segurança sobre equipamentos, máquinas e ferramentas e eliminação de desperdícios (REYES e VICINO, 1997).

### **2.4.1.4 Senso de Saúde**

Este senso tem foco no cuidado com o corpo (aparência, bem-estar) e saúde física para que as atividades no trabalho sejam desenvolvidas corretamente. Por isso, a prática desse Senso depende que os três anteriores tenham sido implantados previamente e que os princípios do programa continuem sendo aplicados. As vantagens desse Senso são percebidas pelo aumento da produtividade, do número das sugestões e da diminuição de atestados, absenteísmo, afastamento por doenças do trabalho, dentre outros (REYES e VICINO, 1997).

### **2.4.1.5 Senso de Disciplina**

O compromisso pessoal com o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos, definidos pelo programa 5S, define a última etapa desse programa. Se esse último senso vem sendo executado, pode-se afirmar que todos os outros estão se consolidando. Esse estágio é atingido desde de que todas as pessoas envolvidas no processo discutem e participem da elaboração de normas e procedimentos que forem adotados no programa 5S (VALLE, 2007).

### 3 ESTUDO DE CASO

#### 3.1 Caracterização da empresa

O desenvolvimento do estudo relacionado foi realizado numa das plantas fabris de uma multinacional líder mundial no fornecimento de uma vasta gama de sistemas dispensers de alta tecnologia e alto valor agregado. Atualmente o Grupo em que integra a Empresa Aptar Maringá tem sede nos Estados Unidos e se subdivide em quatro grandes segmentos: *Pharma*, *Food + Beverage*, *Gift + Promotion e Beauty + Home*, sendo o último o foco do estudo, pois é o segmento que abrange as áreas de fragrâncias, cosméticos, higiene pessoal e household, que são os itens produzidos na empresa em estudo.

A empresa está presente no mercado há quase 20 anos e há 7 anos faz parte do grupo ao qual pertence atualmente que por sua vez tem mais de 50 anos de existência e apresenta uma larga experiência na criação, desenvolvimento e fornecimento de sistemas e conceitos em embalagens plásticas, onde, neste período de existência, conquistou inúmeros prêmios junto à seus clientes espalhados por todo o mundo.

De uma maneira geral o Grupo é composto por grandes marcas que se completam em diferentes etapas e gêneros produtivos ligados a embalagens e as quais estão distribuídas estrategicamente pela Europa, Estados Unidos, Ásia e América Latina, onde, na América Latina o Grupo tem várias fábricas espalhadas pelo Brasil, México e Argentina.

Em 2011 a planta de Maringá, local em que o estudo vem sendo aplicado, se juntou com uma filial da cidade de Itapevi, recebendo cerca de 20 máquinas com características produtivas diferentes das máquinas que a empresa continha antes. Essas novas máquinas possuem um ciclo produtivo muito mais rápido do que as antigas, desse modo a empresa sofreu uma drástica mudança em sua linha produtiva. O crescimento em unidades de produtos acabados cresceu mais de 400%, o layout da empresa foi todo redefinido, um novo armazém foi construído, pois o a quantidade de estoque cresceu consideravelmente e o armazém anterior se tornou inviável e por ultimo até mesmo a área gerencial sofreu algumas mudanças.

Alguns dos principais clientes do Grupo e que atuam no Brasil são: Natura, O Boticário, AVON, 3M, L'ORÉAL, Procter & Gamble, Unilever, Johnson & Johnson, entre outros. Isso apenas no segmento Beauty + Home, que é o foco do estudo.

### 3.1.1 Missão

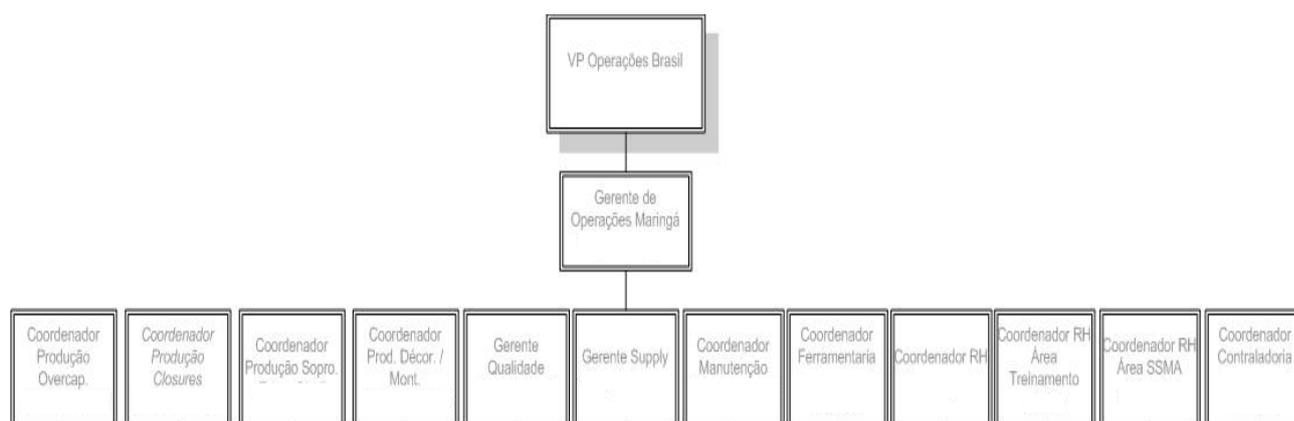
Exceder expectativas de clientes e acionistas através da qualidade, velocidade e custos de nossos produtos e serviços, promovendo a sustentabilidade do planeta e o desenvolvimento sócio/profissional de nossa comunidade.

### 3.1.2 Política

A política da empresa cita diretamente a busca pela excelência de seu sistema de gestão integrada buscando criar, desenvolver e fornecer sistemas e conceitos em embalagens através da busca pela qualidade técnica. Cita também a busca, com flexibilidade, pelo alto nível de seus produtos, sendo assim, mais competitivo. Busca através de suas certificações, cumprir fielmente as leis vigentes e também a missão, visão e regras de liderança propostas pelo Grupo.

### 3.1.3 Organograma

O Macro-fluxograma local da empresa é apresentado na Figura 6:



**Figura 8 – Organograma Simplificado da Empresa**

Deste macro-organograma se subdividem todas as áreas operacionais da empresa, assim como mostra o organograma completo apresentada no anexo A. Em termos de análise, o foco

do estudo será no setor Supply Chain, mais especificamente na parte que diz respeito à armazenagem.

## **3.2 Processo de armazenagem e expedição**

### **3.2.1 Armazenagem**

O processo de armazenagem tem seu início no setor de produção, onde os pallets com produtos acabados devem ser corretamente identificados, lançados no sistema SAP no depósito 10 (o depósito 10 simboliza a área de produtos acabados no sistema) e alocado na área de produtos acabados. Nesse momento o operador da produção preenche uma ficha “*Check list* para Embalagens Externa”, (anexo B), onde serão relatados aspectos gerais das caixas, do fechamento, da identificação e do empilhamento, para que dessa forma sejam identificados possíveis problemas e solucionados instantaneamente.

O responsável do setor de armazenagem em puxar a produção vai até a área de produtos acabados e realiza o transporte dessa área até a entrada do armazém. Em seguida esse mesmo operador preenche uma “Ficha de Entrada de Produto Acabado” (anexo C) que contém informações quanto a data, turno, máquina, código do produto, quantidade, descrição referente ao pallets transportado e essa ficha será mais tarde a base para lançamento no sistema da entrada de produto no estoque que é feita uma a uma por um funcionário todos os dias pela manhã.

Com essa ficha devidamente preenchida a próxima etapa está relacionado com a necessidade ou não de utilizar etiqueta de código de barras conforme necessidade de cada cliente. Se o cliente exige código de barra o operador deverá preencher a ficha necessidade de código de barras (anexo D) e entrega-la ao PCP para emissão da etiqueta. Com a emissão concluída a etiqueta deve ser colada nas caixas e o material deverá ser transportado para o local de ordenação. Caso não seja necessário a emissão de etiquetas com código de barras os pallets já são diretamente transportados para a área de ordenação.

A próxima etapa é quanto a ordenação correta do pallet no armazém, sendo que essa não tem um procedimento fixo definido, o responsável pelo armazém aloca os pallets de acordo com o espaço disponível, sendo que sua futura localização depende totalmente dos colaboradores locais. Com o pallet alocado devidamente no armazém, a próxima etapa é fazer um novo

lançamento no sistema SAP, transferindo o produto acabado do depósito 10 (área de produto acabado) para o depósito 01 (área de produto armazenado). Esse lançamento é feito de acordo com a ficha de entrada de produtos acabados. A figura 9 demonstra o fluxograma das atividades de armazenagem.

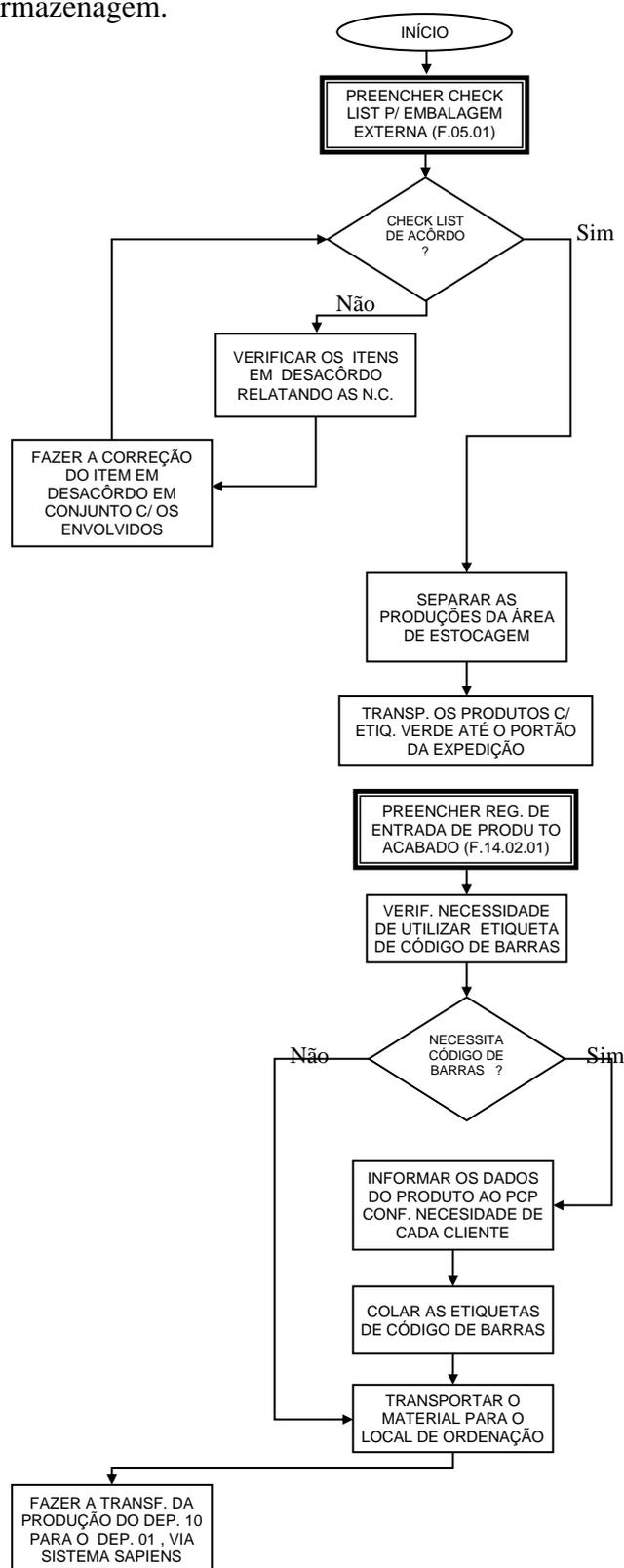


Figura 9 – Fluxograma processo de armazenagem

### 3.2.2 Expedição

O responsável pela expedição recebe e analisa a lista de entrega de pedidos dos próximos dias e quando tem entrega programada ele confirma a programação dessa entrega com o Departamento Supply Chain. Com a entrega e a programação confirmada, a próxima etapa é providenciar o transporte adequado de acordo com os requisitos necessários de cada cliente. Com o transporte providenciado, é feita uma inspeção no caminhão para verificar o estado de conservação do baú.

Em seguida o responsável solicita aos seus colaboradores a remoção da mercadoria do armazém e a transporta para a área de carregamento. Com isso finalizado, é feita uma checagem das quantidades conforme o pedido e se estiver tudo correto o caminhão é carregado. Após a checagem das quantidades, as informações são passadas para o faturamento que irá gerar a documentação necessária para a carga. Assim que a nota fiscal estiver finalizada é feito o carregamento do caminhão.

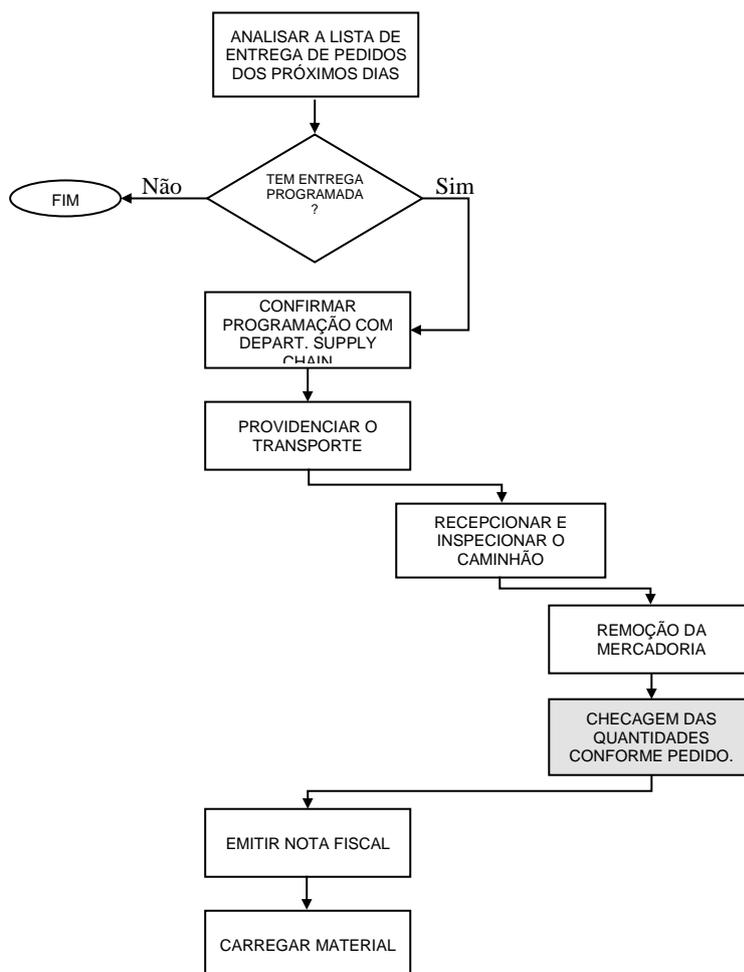


Figura 10 – Fluxograma processo de expedição

### 3.3 Diagnóstico dos problemas

Com alto crescimento da produção em unidades de peças que era previsto com a chegada das máquinas da filial de São Paulo, o primeiro passo da alta gerência da planta de Maringá, foi a construção de um barracão somente para a armazenagem de produtos acabados, já que era previsto que o atual espaço era insuficiente para suportar a futura demanda da empresa. As Figuras 11 e 12 mostram o projeto da planta baixa da empresa com o espaço e localização do novo barracão, já as Figuras 13 e 14 mostram as obras em execução.

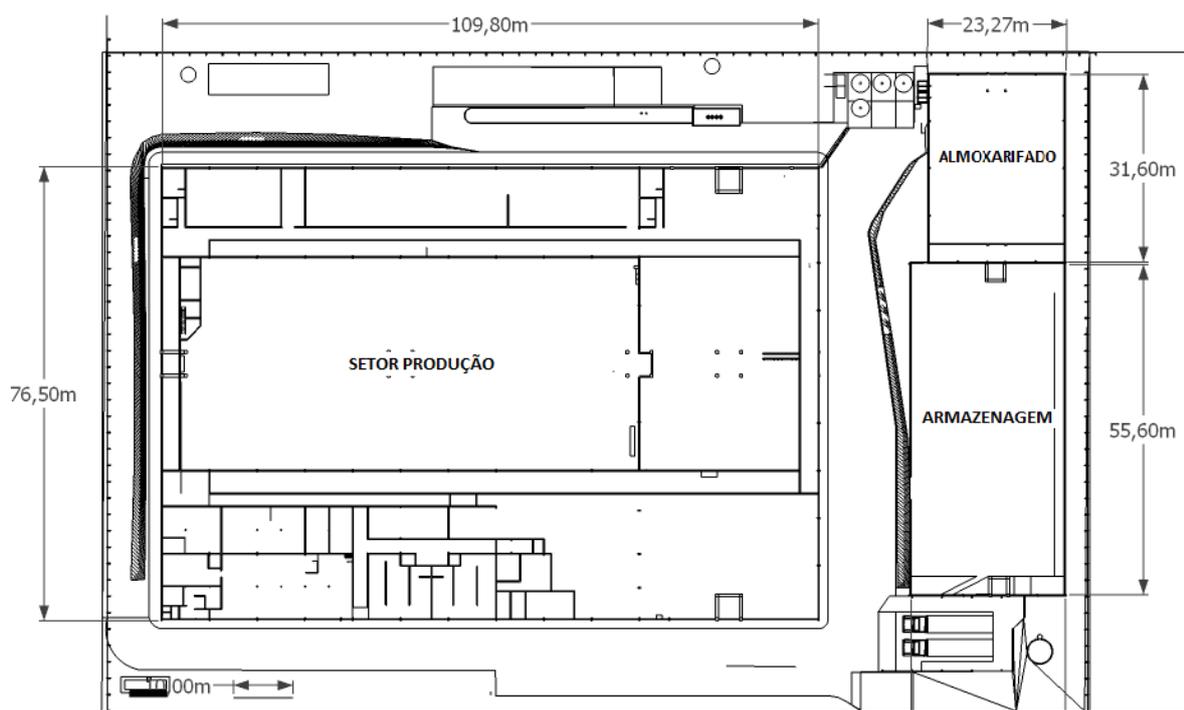


Figura 11 – Planta Baixa projeto para construção do armazém

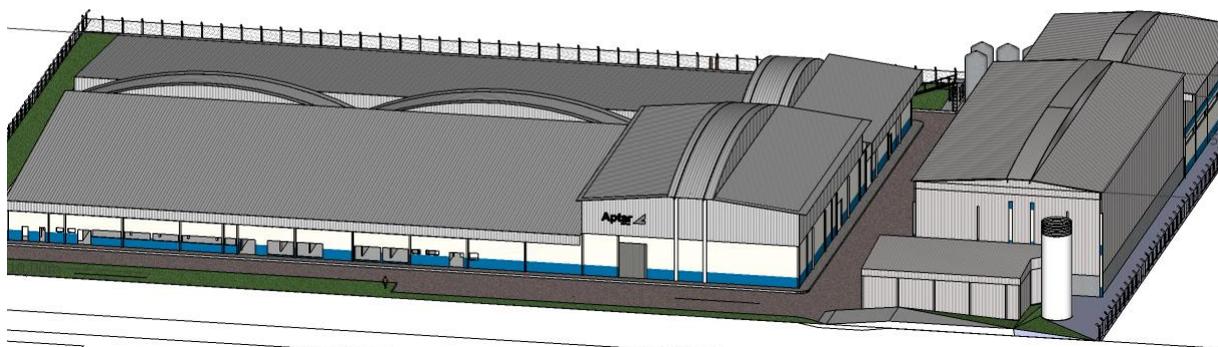


Figura 12 – Layout projeto para construção do armazém



**Figura 13 – Início das obras do barracão**



**Figura 14 – Obras em andamento**

A construção do barracão foi finalizada por completo em dezembro de 2011 e durante esse período a empresa teve grandes dificuldades e problemas em questão da armazenagem tanto organizacional quanto financeira, pois corredores internos e externos da produção estavam sendo utilizados para armazenagem de produtos acabados, atrapalhando diretamente o fluxo produtivo, e o antigo armazém da empresa em Itapevi era mantido alugado, recebendo

diariamente 2 ou 3 caminhões de mercadoria. As Figuras 15, 16, 17, 18 mostram detalhes dos problemas citados à cima.



**Figura 15 – Pallets nos corredores internos da produção**

Os pallets de produto acabado ficavam parados no corredor principal da produção (Figura 15) ou em espaços destinados a maquinário (Figura 16) aguardando para serem puxados para a área de armazenagem, isso gerava um grande transtorno para as atividades rotineira da produção.



**Figura 16 – Pallets sendo armazenados dentro da produção**



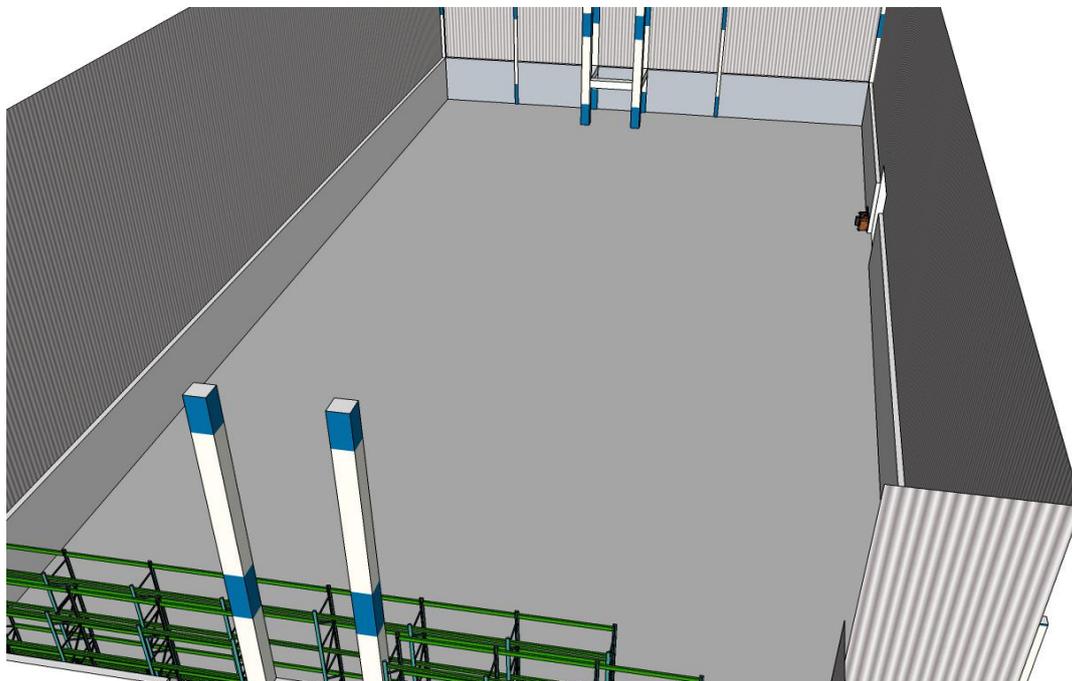
**Figura 17 – Pallets nos corredores externos**

Os corredores externos que dão acesso para a produção também eram utilizados para local de armazenamento de produtos acabados, o que geravam transtorno para todos os setores da empresa.

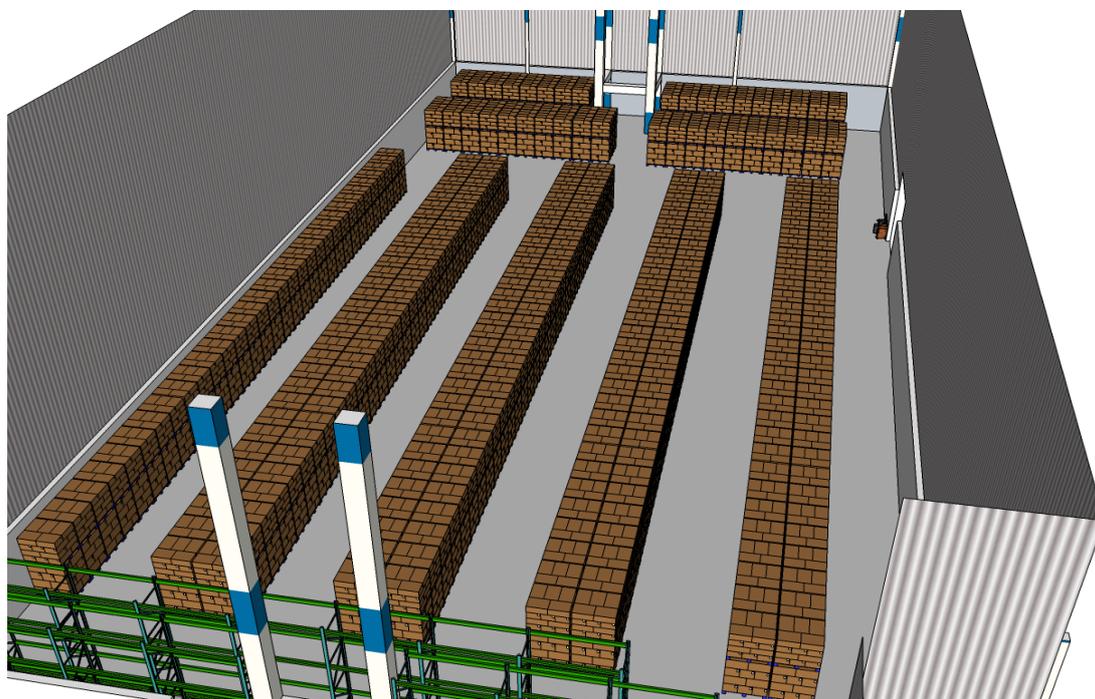


**Figura 18 – Área de quarentena entre as máquinas**

Mostra-se nas Figuras 19 e 20 o layout inicial do armazém, visto que a empresa inicialmente podia contar somente com o espaço do local e com a antiga estrutura de armazenagem, que contava com algumas estruturas porta-pallets convencionais.



**Figura 19 – Layout interno do Armazém**



**Figura 20 – Layout interno 2 do armazém**

Como visto nas Figuras 19 e 20, definiram-se corredores com pallets no chão permitindo ao máximo o empilhamento de um pallet sobre o outro. Além dos corredores formados pelos pallets, foram montadas as estruturas porta-pallets, onde armazenava-se os produtos em

quarentena da empresa, ou seja, produtos que ainda necessitavam da aprovação do setor da qualidade. Esses produtos necessitam de um tempo armazenado para depois passarem pelo procedimento de inspeção para em seguida serem liberados.

Com o crescimento gradativo da produção, via-se a necessidade cada vez mais rápida de uma análise mais aprofundada de todo o setor de armazenagem da empresa, pois esse aumento estava acarretando em diversos problemas para o setor.

As análises realizadas foram baseadas em registro fotográfico, observações *in loco*, fluxogramas das atividades do setor e entrevistas com a alta gerência, com os funcionários do setor e de outros setores envolvidos. Durante esse processo de coleta de dados houve uma preocupação especial com a estrutura e ambiente organizacional, layout e com as atividades do armazém. A partir destes elementos foi possível identificar que os principais pontos críticos do setor estavam relacionados com a desorganização, falta de espaços, ausência de uma estrutura adequada, ausência de corredores definidos, processos não padronizados, e dificuldade para encontrar ou identificar um produto. Todos esses problemas além de prejudicar as atividades do setor e prejudicar toda a empresa, estavam gerando estresse nos funcionários, principais consequências de um ambiente de trabalho desorganizado. As Figuras 21, 22, 23, 24, 25 são fotos tiradas durante todo o processo de observação do setor.



**Figura 21 – Pallets de diversos produtos um ao lado do outro**



**Figura 22 – Pallets empilhados um sobre o outro**

Pelas Figuras 21 e 22 percebe-se certa bagunça na alocação final dos produtos acabados, pallets de diferentes produtos colocados próximo um a outro e também a alocação feita um sob o outro, o que pode acarretar em danos na embalagem. Essa desorganização gerava um mal estar e uma demora muito grande para executar atividades dentro do setor, principalmente a separação de carga.



**Figura 23 – Desorganização interna**



**Figura 24 – Pallets produtos acabados**



**Figura 25 – Corredor curto para movimentação do operador**

No geral a partir das Figuras 23, 24 e 25 nota-se a tamanha desorganização do setor e deixa claro a ausência de corredores para que ocorra uma movimentação adequada dos materiais e de todo o fluxo das atividades.

## 4 PROPOSTA DE MELHORIA

Partindo das observações das atividades logísticas desempenhadas pela empresa e as dificuldades encontradas, pode-se dizer que o primeiro passo para a solução de seus problemas foi a definição da estrutura e de um novo layout para o armazém, garantindo assim que o mesmo tivesse capacidade de armazenamento necessária para atender a produção atual da empresa.

Em sequência foi implantado um 5S no setor, visando principalmente a eliminação de produtos obsoletos e a organização dos produtos em estoque, onde foi feita toda uma identificação de cada prateleira, porta-pallets e níveis de altura, tornando o armazém todo mapeado. Por último, com as mudanças na estrutura, layout e mapeamento dos produtos, foi feita alterações nas atividades do processo de armazenagem, tornando-o mais confiável e rápido.

Abaixo o cronograma do ano de 2012 das melhorias implantadas no armazém da empresa.

CRONOGRAMA DA IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS							
Melhorias	Mês						
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Definir Estrutura e Layout do Armazém	X	X					
Inventário Físico			X				
Eliminar itens obsoleto			X				
Ordenação do Armazém identificando as prateleiras, porta-pallets e níveis de altura			X	X			
Criar etiquetas com diferentes código de barra para cada produto e inserir leitores no processo de armazenagem				X	X		
Mapear itens já estocados					X		
Rotina de limpeza diária ( Check-list)					X		
Cobrança em relação ao uso de EPIs					X		
Definição do processo de armazenagem						X	X

Quadro 1 – Cronograma de implantação das melhorias

### 4.1 Layout e Estrutura

Segundo Banzatto o princípio da reestruturação e mudanças no layout do armazém tem como metas a maximização da utilização efetiva da metragem quadrada e cúbica do espaço, a racionalização do fluxo do trabalho, trabalhando para reduzir e eliminar gargalos, minimizar as movimentações e congestionamento de produtos e para iniciar um reprojeto no armazém, a coleta de dados é de extrema importância para se obter um bom resultado.

Dessa forma o primeiro passo para iniciar o estudo foi um levantamento de dados para ter uma média de quantos pallets de produtos acabados tinha-se no atual modelo do armazém e qual seria a necessidade para atender a produção e garantir um pulmão afim de evitar maiores problemas em uma primeira eventualidade.

A capacidade máxima do layout atual visto na Figura 20 é de 692 pallets mais as prateleiras destinadas a produtos em quarentena. Baseado em dados do antigo estoque da sede de Itapevi que havia capacidade para 1200 pallets e comparando os tamanhos das plantas desse armazém com a nova planta em Maringá, sabia-se que seria necessário aproveitar o máximo do espaço afim de atingir a maior capacidade de armazenamento, pois como visto, a produção da empresa estava maior a cada mês.

Seguindo esse ideal de aproveitar o máximo o espaço interno do armazém, o primeiro passo foi definir que o estoque seria verticalizado, aproveitando assim toda a altura permitida pela planta e equipamentos de movimentação. A partir disso iniciou um estudo sobre a melhor estrutura para o armazém, visto que o armazenamento seria feito sempre em pallets e com utilização de empilhadeiras que atingisse até 16 metros de altura. Sendo assim definiu-se como estrutura as prateleiras porta-pallets convencional, pois possuem grande funcionalidade e praticidade além de ser uma estrutura de menor custo comparado a outros tipos. Outras vantagens dessa estrutura é um ótimo controle de estoque, já que se consegue separar os pallets de acordo com os vãos, além de ser adaptável a qualquer espaço e ambiente. A Figura 26 mostra um modelo da estrutura porta-pallets convencional.



**Figura 26 – Estrutura porta-pallets convencional**

Além das empilhadeiras citada acima como equipamento utilizado para movimentação dos pallets, principalmente para alocar os pallets nas estruturas, seriam utilizados também as paleteiras para movimentação de pallets no chão. Pensando nesses equipamentos de movimentação estipulou-se que os corredores teriam 3 metros de largura, espaço suficiente para o manuseio das empilhadeiras e também das paleteiras, onde se levou em conta o espaço necessário para a manobra, para a passagem de uma pessoa e para alocação dos pallets. Com a estrutura de armazenagem definidas, tamanho dos corredores estipulados e meta de atingir uma capacidade de armazenagem maior que 1500 pallets, planejou-se o layout interno do armazém de acordo com as Figuras 27 e 28.

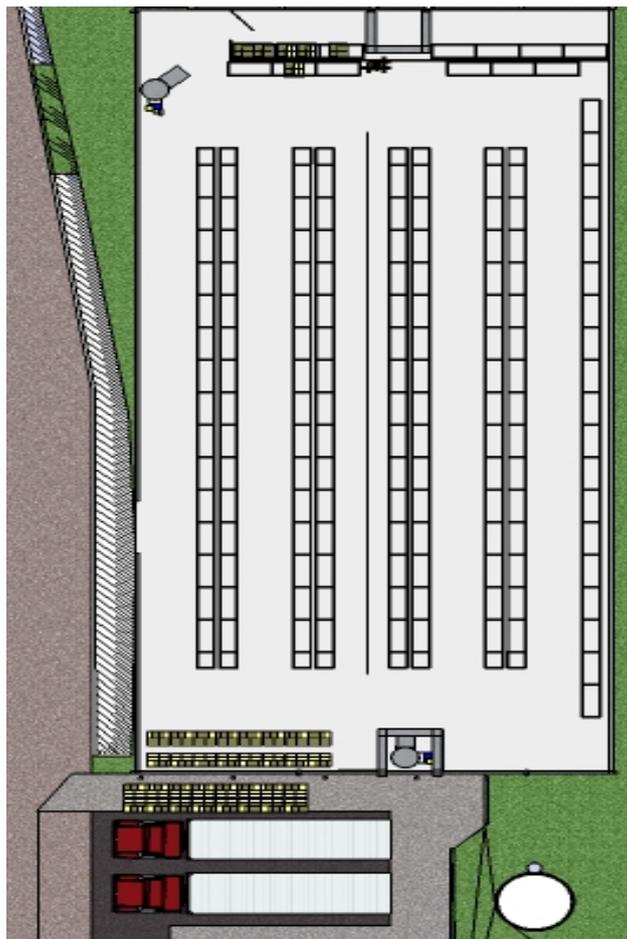


Figura 27 – Novo layout do armazém

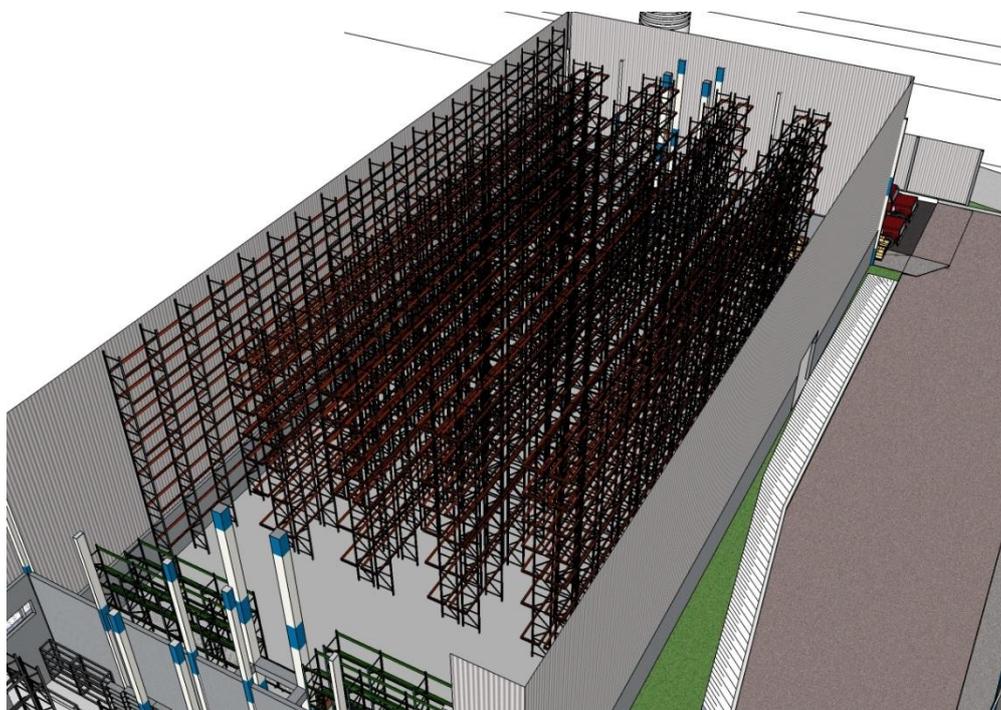


Figura 28 – Projeto das prateleiras porta pallets

O novo layout conta com 9 prateleiras porta-pallets, cada uma com 6 níveis de altura. Esse layout, além de garantir uma organização interna, facilitar o controle e localização do estoque, garantir um fluxo otimizado do produto, tem uma capacidade para armazenar 1800 pallets, lembrando que anteriormente armazenava-se 692, garantindo-se assim um crescimento em mais de 150% e solucionando os problemas com pallets nos corredores e áreas internas e externas da produção. As Figuras 29, 30 mostram as instalações das prateleiras porta-pallets e as Figuras 31, 32 como ficou os corredores antes ocupados pelos pallets.



**Figura 29 – Início da instalação das prateleiras**



**Figura 30 – Instalação das prateleiras**



**Figura 31 – Corredor interno produção**



**Figura 32 – Corredor externo produção**

Uns dos resultados a partir da nova estrutura porta pallets no armazém é quanto ao corredor principal da produção (Figura 31) e o corredor externo (Figura 32) que antes estavam abarrotados de pallets aguardando o destino final ( Figura 15, 17) e agora se encontram totalmente livres para a movimentação de todos.

## **4.2 Aplicação do 5S**

Com o propósito de transformar o ambiente de trabalho do armazém, de forma a diminuir desperdícios, reduzir custos, melhorar a qualidade de vida das pessoas envolvidas e aumentar a produtividade, decidiu-se aplicar o 5S no setor, pois era evidente a existência de produtos obsoletos no estoque e a necessidade da organização (ordenação) dos pallets, já que anteriormente foi visto uma grande dificuldade em encontrar ou definir a localização de um certo produto. Além dessas melhorias, com a aplicação dos 5 sentidos, garante-se um ambiente de trabalho sempre limpo e seguro o que motiva o trabalhador e garante um clima organizacional agradável.

A primeira ação tomada foi um treinamento da ferramenta 5S para os colaboradores envolvidos na área, a fim de conscientizar a todos sobre a importância dessa ferramenta e que os resultados seriam positivos não somente para a empresa, mas para todos eles.

#### 4.2.1 Aplicação do Senso Utilização

O primeiro senso aplicado no 5S é o de utilização, onde a principal ideia nessa etapa é rever tudo o que se tem no ambiente analisado, separando tudo que é útil, e eliminando itens inúteis ou obsoletos.

A primeira ação tomada no estoque foi a realização de um inventário físico buscando atingir dois objetivos: o primeiro era atualizar o sistema SAPIENS com informações verdadeiras sobre o atual estoque da empresa, pois diversas vezes o setor de *customer service* ao recorrer ao sistema, acabava obtendo informações falsas sobre um certo produto e isso acabava gerando um grande problema durante as negociações. Já o segundo objetivo era identificar os produtos obsoletos e eliminá-los realizando assim a primeira etapa do 5S. A Figura 33 mostra o resultado dessa etapa e a quantidade de produtos que foram separados para moagem por serem considerados obsoletos e vendidos para terceiros.



Figura 33 – Produtos obsoletos após início do 5S

#### 4.2.2 Aplicação do Senso Ordenação

O objetivo desse senso é ordenar os produtos da melhor maneira possível, facilitando assim a localização e identificação de cada produto dentro do estoque. Quando esse senso é aplicado corretamente o ganho com a redução de tempos nas atividades do setor e até mesmo com a organização são bem alto.

O primeiro passo para ordenar o estoque foi criar identificações para todas as prateleiras, onde cada uma passou a ser apresentada por uma letra. A partir disso foram criadas identificações para cada porta-pallets, sendo que o número identifica qual a coluna da prateleira e a letra qual o nível, onde A é o nível do sole e F o nível mais alto. A Figura 34 mostra a identificação de todas as prateleiras, a Figura 35 a identificação numérica dos porta-pallets e a Figura 36 a identificação dos níveis dos porta-pallets.

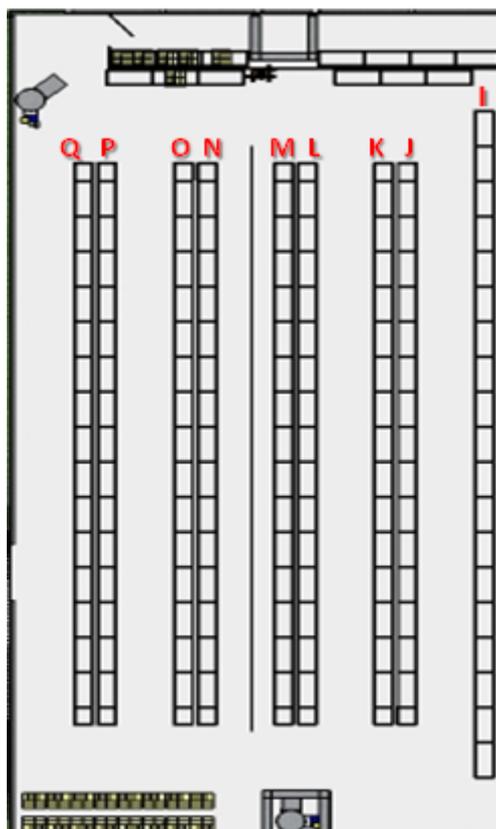


Figura 34 – Identificação das prateleiras

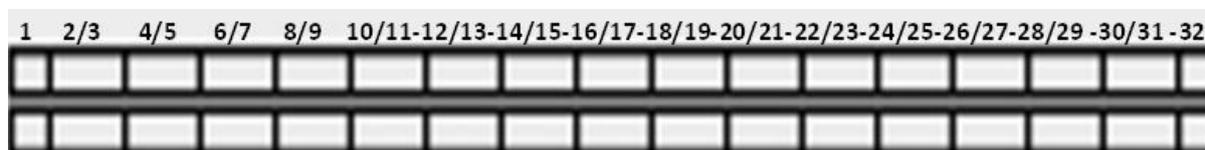


Figura 35 – Identificação dos porta-pallets

		F			
		E			
		D			
		C			
		B			
		A			

Figura 36 – Identificação de cada nível dos porta-pallets

Com cada porta-pallet identificado o segundo passo foi um trabalho em conjunto com outros setores da empresa, sendo eles, Sistema de Informação e Produção. O SI foi o responsável por aprimorar no sistema SAP a emissão de etiquetas com códigos de barra para cada tipo de produto e inserir leitores de códigos de barras para passar as informações de entrada no estoque diretamente para o sistema, já a produção passou a se responsabilizar por identificar todas as caixas com as etiquetas corretas.

Dessa forma houve alterações nos processos de armazenagem que será melhor detalhado no item 4.3. Com o uso de etiquetas e leitores de códigos de barra, o operador antes de colocar o pallet nas prateleiras, identifica o espaço disponível através de consulta no sistema, em seguida faz a leitura do item e digita o endereço que será alocado esse pallet. O endereço é padronizado da seguinte forma: Primeira letra identifica a prateleira, em seguida um número identificando qual a coluna e por ultimo uma outra letra que identifica o nível. A Figura 37 mostra um modelo de etiqueta da empresa.



Figura 37 – Modelo de etiqueta

O principal motivo dessa identificação foi tornar o setor de armazenagem todo mapeado, sendo assim todos os produtos são facilmente localizados após uma rápida procura no sistema utilizado. Os ganhos com essa identificação estão relacionados com diminuição do tempo gasto para a localização de um certo produto, confiabilidade do sistema e bem estar do trabalhador que antes podia sofrer um grande estresse com a dificuldade para localizar um produto solicitado.

#### 4.2.3 Aplicação do Senso Limpeza

Busca-se nessa etapa manter o ambiente de trabalho sempre limpo e agradável para as atividades do dia-a-dia afim de proporcionar melhoria ao local de trabalho, satisfação dos colaboradores e um melhor fluxo em todas as atividades do setor.

A aplicação desse senso no setor se fez juntamente com a implantação do Plano APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) em toda empresa, que vem sendo implantado desde maio desse ano. Esse plano visa todo o controle dos processos produtivos para garantir que a empresa esteja apta a produzir produtos destinados a alimentos. No caso da Aptar Maringá são produzidas tampas para *ketchup*, garrafas de água, potes de mel entre outros projetos futuro. As medidas propostas pelo plano APPCC para todos os setores foi a criação de um *check-list* diário (verificar anexo E) com as atividades de limpeza necessária em cada setor, afim de controlar todo ponto que necessite de limpeza. No caso do armazém foi visto a necessidade de uma empresa terceira que realizasse a limpeza predial (em pontos de difícil acesso) em um período semestral.

#### 4.2.4 Aplicação do Senso Saúde

Este senso foca-se no cuidado com o corpo e saúde física para que as atividades no trabalho sejam desenvolvidas corretamente. Para ser colocado em prática, é necessário que os três anteriores tenham sido previamente implantados. Com um ambiente mais seguro as vantagens são notadas pelo aumento da produtividade, do número das sugestões e diminuição de absenteísmo.

No caso do setor em estudo, a preocupação foi com a conscientização dos operadores em trabalhar com o uso do EPI (equipamentos de proteção individual) e respeitar as áreas delimitadas como corredores, evitando assim diversos tipos de acidentes. A Figura 38 mostra os operadores fazendo uso dos EPIs necessário e a Figura 39 mostra as delimitações de corredores sendo respeitadas.



**Figura 38 – Operadores fazendo uso de EPI.**



Figura 39 – Espaço dos corredores sendo respeitado

#### 4.2.5 Aplicação do Senso Disciplina

O último senso tem o intuito de cobrar o cumprimento dos padrões éticos, morais e técnicos, definidos pelo programa 5S nos sentidos anteriores. Se esse vem sendo executado, pode-se afirmar que todos os outros estão se consolidando.

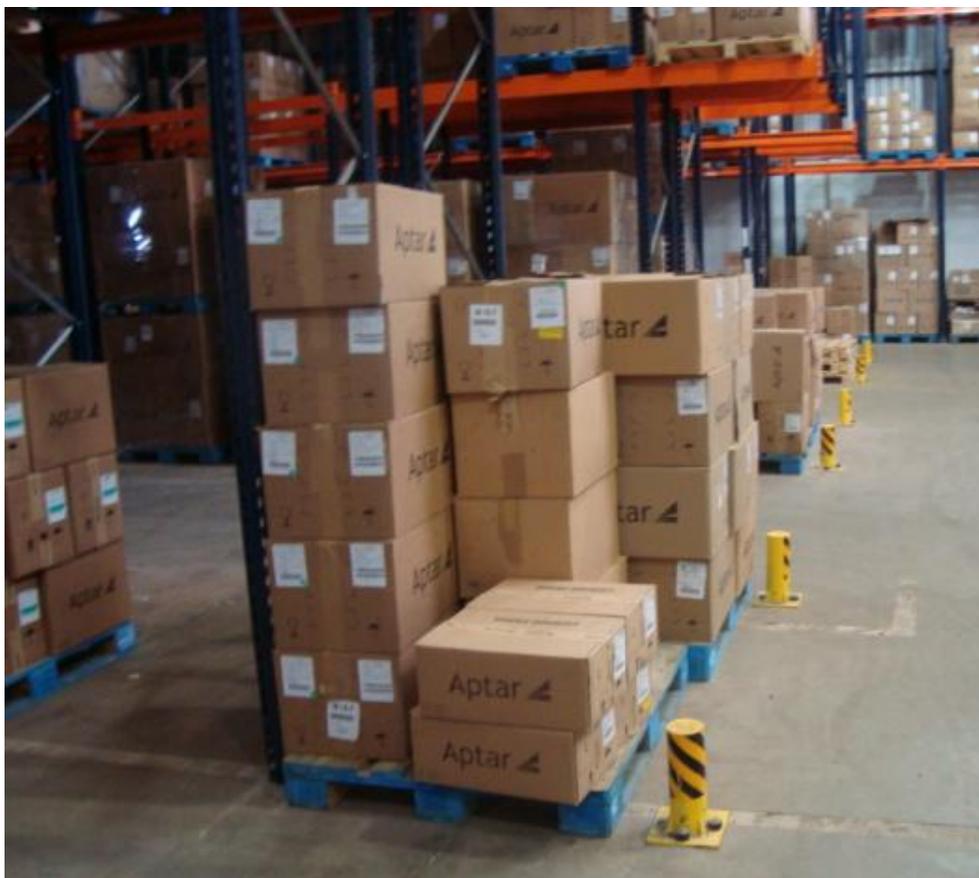
O seu cumprimento no setor se faz por meio de cobranças e inspeções tanto do gerente do *Supply Chain*, como do responsável pelo processo de armazenagem. Na busca por sempre manter esse estágio em funcionamento, foi proposto a participação efetiva constantemente de todas as pessoas envolvidas no processo, discutindo e participando na elaboração das normas e procedimentos que foram adotados durante o programa 5S.

### 4.3 Processo de Armazenagem

O auxiliar da produção após ter um pallet completo na máquina, tem a função de levá-lo para a área destinada a produtos acabados e utilizando o leitor de códigos de barras (coletor) endereça esse pallet no depósito 7 via sistema. O apontamento normalmente é feito na própria

área fabril onde o pallet fica armazenado temporariamente, e somente depois é levado até a área de produto acabado para ser escoado. O depósito 7 indica via consulta no sistema que o pallet esta na área de produtos acabados ainda na produção.

O processo de armazenagem tem-se inicio a partir disso, onde o auxiliar responsável por retirar o pallet finalizado da área da produção e levá-lo para o armazém inicia seu trabalho. O primeiro passo é a inspeção do pallet ainda utilizando o mesmo formulário que era utilizado no processo anterior (verificar anexo B) onde caso seja identificado alguma não conformidade no pallet, desde a ausência de etiquetas, caixas misturadas, ou qualquer outro problema, o auxiliar informa a produção e não faz a retirada do pallet. Considerando que esteja tudo correto, o auxiliar utilizando o leitor código de barras fará a transferência do pallet via sistema do depósito 7 para o depósito 12, que é considerado a área de paletização, onde o pallet é alocado em uma área ao lado das prateleiras denominada de área de ponta, sendo mostrada na Figura 40.



**Figura 40 - Área de ponta**

A capacidade da área de ponta é de 2 pallets em cada prateleira, então considera-se a capacidade de 16 pallets aguardando o endereçamento e armazenamento final. Nesse momento e é verificado de acordo com cada produto se será necessário o uso de stretch film ou não, pois caso necessite o pallet é levado até a máquina e em seguida alocado na área de ponta, caso contrário já vai direto para a área de ponta. Em seguida o responsável pelo armazenamento verifica via sistema qual é o local disponível e mais adequado para alocar os pallets que estão nas áreas de ponta, após definido é feita uma nova leitura por via sistema transferindo do depósito 12 para o depósito 1V, sendo esse o depósito com o endereçamento de cada item. É colada uma etiqueta de identificação do endereço final no pallet para que o responsável pela empilhadeira ao retirá-lo da área de ponta, o leve para seu endereço final na rack estipulada sendo esse o fim do processo de armazenamento. A Figura 41 mostra o fluxograma da atividade.

## Armazenagem

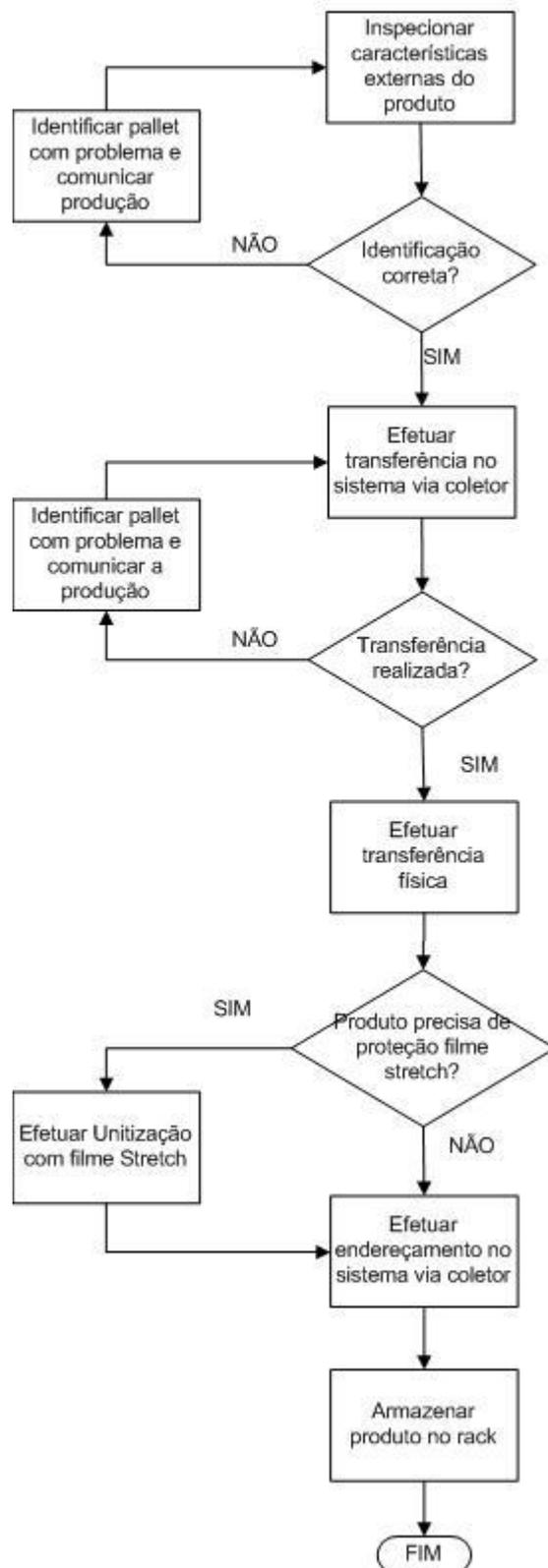


Figura 41 - Fluxograma processo de armazenagem

O processo atual comparado ao antigo se tornou mais rápido, anteriormente os lançamentos no sistema eram feitos todos a partir do preenchimento manual da “Ficha de Produto Acabado” (Anexo C) e agora essas fichas foram substituídas por leitores de código de barras, isso só foi possível após a elaboração de código de barras para cada produto e além de rápido se tornou confiável, pois antes a falha humana era algo muito provável de acontecer e interferir no processo, porém agora com os leitores eletrônicos esses de lançamentos de dados não ocorrem mais. Outra mudança que trouxe muita vantagem e organização ao setor foi a criação da área de ponta, onde os pallets são alocados e aguardam a alocação nas racks ao invés de ficarem espalhados pelos corredores. Por último pode-se dizer que dessa forma as atividades seguem um fluxo contínuo o que faz com que o processo ocorra de maneira mais rápida e eficiente.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1 Contribuições**

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar o setor de armazenagem e todos seus processos da empresa Aptar Maringá, verificando assim seus principais problemas, para em seguida aplicar ou propor as melhores soluções encontradas.

Como resultado do estudo de caso, obteve-se um diagnóstico de diversas funções logísticas desempenhadas, sendo o referencial teórico a importante ferramenta que serviu de base para a realização das propostas de melhoria para o setor, dando destaques ao novo layout e estrutura definida, sistema de endereçamento dos produtos a partir do uso de etiquetas e leitores de código de barras, alta capacidade de armazenamento, padronização dos processos e organização do setor. Os resultados positivos dessa melhoria irão surgir com o passar do tempo e estarão relacionados com a redução de custos e tempos no processo de armazenagem, maior satisfação dos clientes externos e uma maior motivação dos operadores envolvidos.

Espera-se assim, que todas essas melhorias aplicadas sirvam de apoio para solucionar os problemas detectados e que sejam o ponto de partida para o desenvolvimento de muitas outras ações que venham garantir o bom desempenho do setor.

O estudo apresentado é de grande importância pelas melhorias proporcionadas à empresa Aptar Maringá e aos resultados que continuarão a ser obtidos se tudo for mantido como proposto. O estudo também é de grande valia para qualquer empresa que esteja enfrentando problemas com seu setor de armazenagem, pois consta com um grande referencial teórico e diversos planos de melhoria para se basear como modelo.

### **5.2 Dificuldades e Limitações**

As principais dificuldades encontradas durante elaboração do plano de melhoria foram quanto a ausência de dados e informações do antigo armazém da filial em Itapevi, pois poucos colaboradores foram mantidas no grupo. Outro ponto levantado é quanto a disponibilidade de verba para efetuar as melhorias, pois como o projeto de transferência envolveu muitas despesas, e principalmente gastos logísticos, as melhorias foram pensadas

sempre de um modo que não dependesse de muitos investimentos caso contrário não seriam aprovadas pela diretoria.

### **5.3 Trabalhos Futuros**

Caso perceba-se a necessidade de mais espaços para pallets no armazém, uma possível alteração que pode ser realizado no layout é estreitar os corredores que atualmente são de 3 metros para ficar entre 1,5 e 2 metros de largura, assim seria possível colocar mais 2 prateleiras, aumentando consideravelmente a capacidade. Para isso seria necessário um alto investimento na compra de uma nova empilhadeira modelo 360º que custa em torno de R\$600.000,00.

Uma outra melhoria que pode ser facilmente aplicada no setor é o estudo ABC de todos os itens que são mantidos armazenados no estoque, sendo que essa classificação funcionaria como um endereçamento de cada produto, onde os produtos classificados como A, que possuem um fluxo de saída e entrada mais rápido, ficariam melhores posicionados afim de ganhar tempo no processo, já os produtos classificados como C seriam o oposto, e poderiam ser armazenados nos níveis mais altos das prateleiras.

Por último seria de grande importância para o setor, a realização de inventários temporais, podendo ser realizados semanalmente em pequenas quantidades, ou seja, verificando uma prateleira por vez, desse modo a empresa criaria um hábito dessa conferência e as informações no sistema sobre o estoque seriam de alta confiabilidade, otimizando em muito as negociações do *Customer Service*.

## 6 Referência

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N., **Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição física**. 3. Ed. – São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 2002.

ARIEIRA, J. O.; COSTA, I.; FUSCO, J. P. A.. **Sistema WMS (Warehouse Management System): Relato de um Estudo de Caso sobre o Desenvolvimento em uma Indústria Alimentícia no Noroeste do Paraná**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2010, São Carlos. **Artigo**. Anais: ABEPRO, 2010

Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STO\\_113\\_741\\_16634.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_113_741_16634.pdf)

BALLOU, R. H.. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BANZATO, E.; JUNIOR, E. C.; BANZATO, J. Ma.; MOURA, R. A.; RAGO, S. F. T. **Atualidades na Armazenagem** – São Paulo: IMAM, 2003.

BAQUETA, C. C.. **Plano de Melhoria para o Controle de Estoque e Armazenagem de uma Empresa Varejista do Setor de Higiene e Limpeza Profissional**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

BORBA, Mirna. **Arranjo físico**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina. Apostila do curso de Engenharia de Produção, 1998.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. 1 ed. – 9. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1996.

FARIA, A. C.; COSTA, M F. G.. **Gestão de Custos Logísticos: Custos Baseados em Atividades (ABC), Balanced Scorecard (BSC) e Valor Agregado (EVA)** – 1. ed. – 5. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010

MACEDO, N. L.F.; FERREIRA, K.A. **Diagnóstico da Gestão de Armazenagem em uma Empresa do Setor de Distribuição** - In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte. **Artigo**. Anais: ABEPRO, 2011

Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STP\\_135\\_857\\_17640.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_857_17640.pdf)

MOURA, R A. **Armazenagem: do recebimento à expedição**. 3. ed. São Paulo: Imam, 2003

MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais** – 5. ed. rev. – São Paulo: IMAM, 2005. – (Série manual de logística; v.1)

NETO, J. L. V.; MORI, Y. N. M.; BORBA, M.; LUNA, M. M. M. **Layout de um Armazém: Uma Aplicação Integrada das Ferramentas da Logística E MTM** - In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 2011, Bauru. **Artigo**. Anais: SIMPEP, 2011

REYES, A. E. L.; VICINO, S. R., **Programa 5S**. Disponível em:

<[http://www.esalq.usp.br/qualidade/cinco\\_s/pag1\\_5s.htm](http://www.esalq.usp.br/qualidade/cinco_s/pag1_5s.htm)>. Acesso em: 22 mai. 2012.

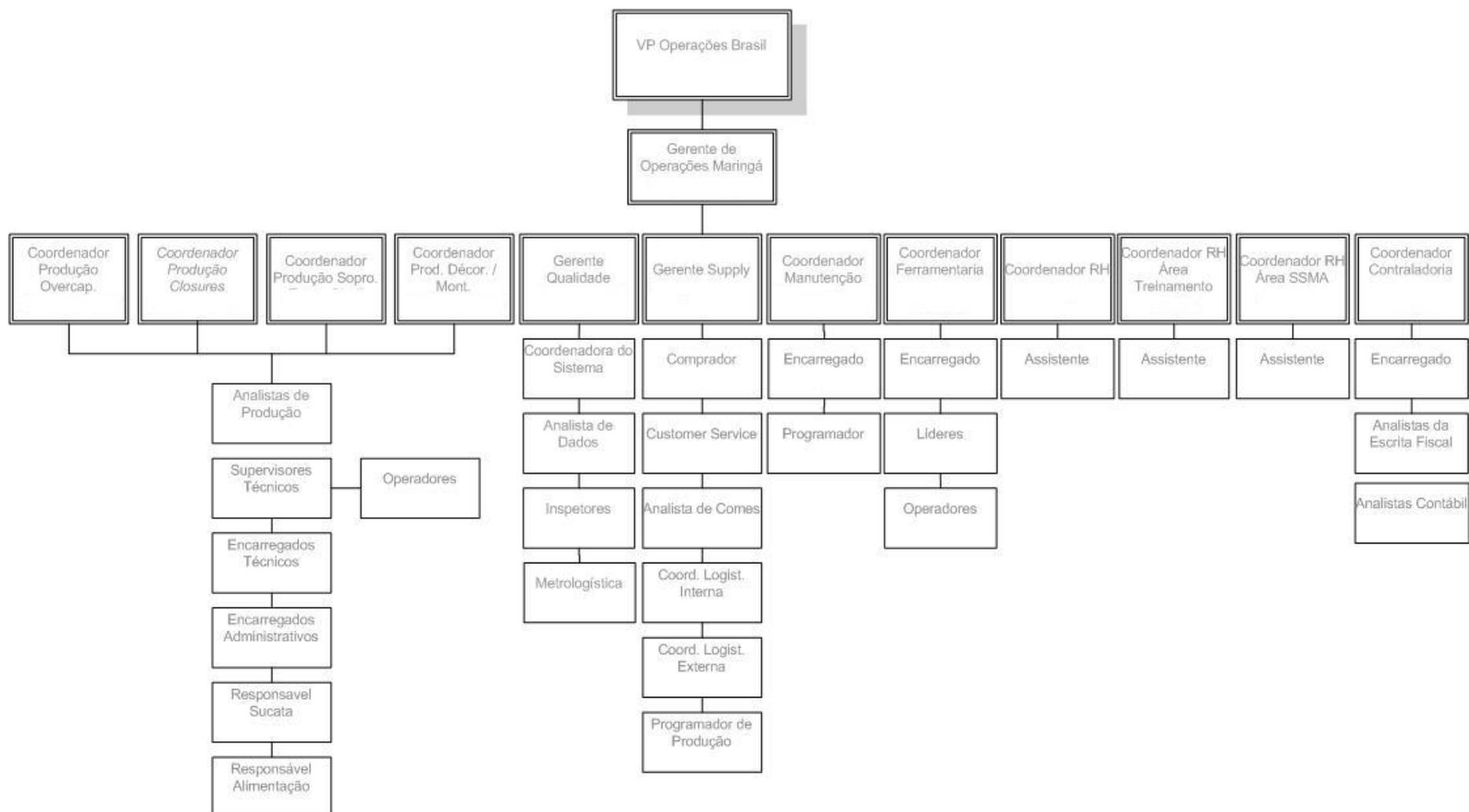
SANTOS, I. M.; SILVA, R. C. R.; LIMA, T. P. **Gerenciamento de Mercadorias na Armazenagem: A Importância e o Desenvolvimento de uma Metodologia de Localização de Materiais para sua Rápida e Eficiente Disponibilização** - In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 208, Bauru. **Artigo**. Anais: SIMPEP, 2008

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2005.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000.

VALLE, J.A. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=jQ\\_JOBtvgBAC&pg=PA153&dq=Programa+5S#PPP1,M1](http://books.google.com.br/books?id=jQ_JOBtvgBAC&pg=PA153&dq=Programa+5S#PPP1,M1)>. Acesso em: 03 de junho de 2012.

## ANEXO A





## ANEXO C

**Aptar** 

**REGISTRO DE ENTRADA DE PRODUTO ACABADO**

DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_ MÁQ.: \_\_\_\_\_

CÓDIGO: \_\_\_\_\_ QUANTIDADE: \_\_\_\_\_

DESCRIÇÃO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESP.: \_\_\_\_\_

E-14.02.01 (03-21.09.10)



