



**CENTRO PAULA SOUZA**



---

**ETEC "PROFª. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"**  
**TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

FELIPE AGUIAR APARECIDO DA SILVA  
JÉSSICA CRISTINA LUIZ  
JONAS FERREIRA LIMA JUNIOR  
LUIZ FERNANDO BELUSCI RUSSO  
TATIANE DE FATIMA DA SILVA

**Análise e melhoria de layouts**  
**na área de estocagem**

Estudo de caso na empresa INEPAR Capacitores Araraquara-SP

ARARAQUARA  
2014

FELIPE AGUIAR APARECIDO DA SILVA

JÉSSICA CRISTINA LUIZ

JONAS FERREIRA LIMA JUNIOR

LUIZ FERNANDO BELUSCI RUSSO

TATIANE DE FATIMA DA SILVA

## **Análise e melhoria de layouts na área de estocagem**

Estudo de caso na empresa INEPAR Capacitores Araraquara-SP

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a ETEC "Prof.<sup>a</sup> Anna de Oliveira  
Ferraz", do Centro Estadual de Educação  
Tecnológica Paula Souza, como requisito para  
a obtenção do título de Técnico em  
Administração sob a orientação do (a)  
Professor(a) Emerson Aparecido Augusto

ARARAQUARA

2014

FELIPE AGUIAR APARECIDO DA SILVA  
JÉSSICA CRISTINA LUIZ  
JONAS FERREIRA LIMA JUNIOR  
LUIZ FERNANDO BELUSCI RUSSO  
TATIANE DE FATIMA DA SILVA

## **Análise e melhoria de layouts na área de estocagem**

Estudo de caso na empresa INEPAR Capacitores Araraquara-SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Administração**, sob orientação dos professores Emerson Aparecido Augusto João Carlos Missorino.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

Banca Examinadora:

---

Prof. Orientador: \_Emerson Aparecido Augusto

---

Prof. Avaliador: João Carlos Missorino

---

Prof. Avaliador: Ariovaldo Thomazini junior

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a Deus, que nos criou e foi criativo nessa tarefa; me dado saúde e força para suportar as dificuldades; aos nossos familiares, que nos apoiaram durante essa caminhada. A direção e ao corpo docente da ETEC que nos apoiaram e nossos orientadores Ariovaldo, Emerson e João, pela orientação, dedicação e incentivo, sem os quais, não seria possível a conclusão do mesmo.

## RESUMO

A aplicação de técnicas de estudo e análise de layouts, demonstram com clareza a necessidade de escolher um layout para um melhor aproveitamento de espaço, são destas técnicas que podem trazer resultados competitivos e positivos.

O presente trabalho descrevera tipos de layouts existentes, diferentes tipos de estruturas, fluxo de trabalho do local de estocagem da empresa INEPAR CAPACITORES, organograma da empresa, ferramentas 5S, e estimativas de crescimento do setor de compensação reativa no mercado.

Desta forma com a finalidade de analisar e propor melhorias na empresa o trabalho enfoca ainda os principais pontos a serem considerados quando a criação de layouts verticalizados. Para tal esta sendo realizado um estudo de caso utilizando informações sobre o assunto em questão (YIN,1994). Para tanto deve ser feito levantamento do estado da arte através de bibliografias referente a estado de layouts. Da mesma forma foi também coletado dados da empresa INEPAR CAPACITORES.

**Palavras-chaves:** Layout; tipos de estruturas para armazém.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Organograma da Empresa Inepar Capacitores .....	8
Figura 2- Fluxograma de recebimento do Almoxarifado .....	9
Figura 3- Fluxograma Do processo de inspeção .....	10
Figura 4 – Clientes.....	11
Figura 5 – Concorrentes .....	11
Figura 6 – Planta Baixa Antes da Implantação do Setor de Pintura .....	12
Figura 7 – Planta Baixa com o Setor de Pintura .....	13
Figura 8 – Planta Baixa com o Setor de Pintura, e como ficaria o setor com a estante porta pellets e estante porta bobina de cabo elétrico. ....	14
Figura 9 – Fábrica INEPAR Capacitores.....	15
Figura 10 – Indicadores De Crescimento na rede (GWh) – Segmento Industrial .....	17
.....	
Figura 11 – Indicadores De Crescimento Energético no Brasil.....	17
Figura 12 - Capacitores de Potência prontos para embarque.....	18
Figura 13 – Estantes ou Prateleira.....	34
Figura 14 – Mezanino .....	36
Figura 15 - Estrutura Cantilever .....	37
Figura 16 - Estrutura Cantilever .....	37
Figura 17 – Estrutura Porta Paletes.....	39
Figura 18 - Estrutura Porta Paletes.....	39
Figura 19 – Estrutura Porta Bobinas.....	40
Figura 20 – Carrinho Hidráulico .....	44
Figura 21 - Empilhadeira Manual Elétrica .....	45
Figura 22 - Carrinho Elétrico (Porta –Pallet). ....	46
Figura 23 - Empilhadeira Frontal de Contra-Peso.....	47
Figura 24 - Empilhadeira Elétrica com Patola .....	48
Figura 25 - Empilhadeira Pantográfica.....	48
Figura 26 - Empilhadeira Lateral.....	49
Figura 27 - Empilhadeira Tri-Lateral .....	50
Figura 28 - Empilhadeira Seleccionadora de Pedido.....	50
Figura 29 - Push / Pulls.....	51
Figura 30 - Garras para Caixas de Papelão.....	52

Figura 31- Single-Double .....	52
Figura 32 - Empilhadeira Com estabilizador de Carga .....	53

## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
INTRODUÇÃO .....	4
1. OBJETIVO .....	5
2. JUSTIFICATIVA.....	6
3. HISTORIA DA EMPRESA.....	6
4. ORGANOGRAMA.....	8
5. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE RECEBIMENTO .....	9
6. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE INSPEÇÃO .....	10
7. CLIENTES .....	11
8. CONCORRENTES.....	11
9. PLANTA BAIXA SEM O SETOR DE PINTURA .....	12
10. PLANTA BAIXA COM O SETOR DE PINTURA.....	13
11. PLANTA BAIXA COM O SETOR DE PINTURA, COM POSSIVEL ESTANTES PORTA PALETES E ESTANTES PORTA BOBINA DE CABOS ELETRICOS .....	14
12. ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO DO SETOR DE CAPACITORES .....	15
13. SETOR DE ENERGIA NO PAÍS .....	16
14. CONCEITOS DO PROGRAMA 5S .....	18
14.1 DE ONDE VEM E O QUE É O 5S? .....	18
14.2 COMO APLICAR O 5S EM MINHA EMPRESA?.....	19
14.3 EVOLUÇÃO DO PROGRAMA 5S PARA O PROGRAMA 10S.....	22
15. LAYOUT.....	24
15.1 TIPOS DE LAYOUT .....	24
15.2 OBJETIVOS DO LAYOUT .....	25
15.3 MEIOS DE PROJETOS O LAYOUT .....	25
15.4 FINALIDADES BÁSICAS DO LAYOUT .....	26
16. MOVIMENTAÇÃO.....	26
16.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES DA MOVIMENTAÇÃO.....	27
16.2 NECESSIDADES DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAL.....	28
16.3 CUSTOS DA MOVIMENTAÇÃO .....	29
16.4 CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO .....	29
16.5 ESCOLHA DO EQUIPAMENTO CERTO .....	29
16.6 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA.....	29
17. ARMAZENAGEM .....	30

17.1	ATIVIDADES FUNDAMENTAIS DE ARMAZENAGEM .....	30
17.2	OBJETIVOS DO PROCESSO DE ARMAZENAGEM .....	31
17.3	CLASSIFICAÇÃO DOS ARMAZÉNS .....	31
17.4	ASPECTOS BÁSICOS DE UM ARMAZÉM .....	32
18.	TIPOS DE ESTRUTURAS PARA ARMAZENAGENS .....	33
18.1	ESTANTES OU PRATELEIRAS .....	33
18.2	MEZANINO .....	34
18.3	ESTRUTURA CANTILEVER .....	36
18.4	ESTRUTURA PORTA-PALETES .....	38
18.5	ESTRUTURA PORTA BOBINA .....	40
19.	FAMILIARIZAÇÃO DE MATERIAIS .....	40
20.	LOCALIZAÇÃO .....	42
21.	CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS .....	43
22.	EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÕES .....	43
22.1	CARRINHO HIDRÁULICO .....	44
22.2	EMPILHADEIRAS MANUAIS .....	44
22.3	CARRINHO ELETRICO (PORTA-PALLET) .....	45
22.4	EMPILHADEIRAS FRONTAIS DE CONTRA-PESO .....	46
22.5	EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS COM PATOLAS .....	47
22.6	EMPILHADEIRAS PANTOGRÁFICAS .....	48
22.7	EMPILHADEIRAS LATERAIS .....	49
22.8	EMPILHADEIRAS TRI-LATERAIS .....	49
22.9	EMPILHADEIRAS SELECIONADORAS DE PEDIDOS .....	50
22.10	PUSH-PULLS .....	51
22.11	GARRAS PARA CAIXAS DE PAPELÃO .....	51
22.12	DUPLO POSICIONADOR DE GARFOS (SINGLE-DOUBLE) .....	52
22.13	ESTABILIZADOR DE CARGA .....	53
23.	PARÂMETROS PARA ESCOLHA DO TIPO DE EQUIPAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO .....	53
23.1	ALTURA DE EMPILHAMENTO .....	53
23.2	LARGURA DOS CORREDORES .....	54
23.3	VELOCIDADE DE ELEVAÇÃO .....	54
23.4	VELOCIDADE HORIZONTAL .....	54
24.	CRONOGRAMA .....	55

25. CONCLUSÃO .....	56
---------------------	----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
----------------------------------	----

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho investigou a importância de se criar um layout verticalizado para a otimização do espaço e também criar endereçamentos e localização de itens dentro de um almoxarifado da empresa de Capacitores. O objetivo deste trabalho é demonstrar a necessidade e a importância de manter o layout e endereçamento de forma sistematizada e organizada, tanto no armazém como no estoque, facilitando a busca do material requisitado com maior rapidez e otimizando o espaço físico, tornando o processo mais eficiente. Para a realização deste trabalho, foi feito estudo bibliográfico acerca do tema para ampliar os conceitos e a pesquisa de campo visando detectar as possíveis melhorias na empresa, com a realização do sistema de endereçamento e verticalização.

As organizações necessitam cada vez mais de sistemas altamente eficientes para enfrentarem a grande competitividade imposta pelo mercado globalizado. As empresas buscam retirar o máximo de rendimento dos seus recursos, bem como realizar novos investimentos para ampliar sua presença no mercado(OLIVEIRA,2007).

Uma das variáveis de competitividade organizacional é o Arranjo Físico Industrial (Layout) dos equipamentos, cuja otimização torna o processo de fabricação mais ágil e eficiente (MONTEIRO, 2004).

## 1. OBJETIVO

Este trabalho tem como principal objetivo demonstrar a necessidade de se criar um layout verticalizado usando um porta paletts para a adequação e otimização de espaço físico, e um sistema de localização de materiais de forma organizada e sistematizada dentro do almoxarifado, para que seu processo de armazenagem e estocagem seja realizado com maior rapidez proporcionando mais eficiência.

A organização do arranjo físico preocupa-se em buscar a melhor combinação entre equipamentos e o homem com as fases do processo, de forma a permitir o máximo rendimento das etapas envolvidas, através da menor distância e do menor tempo possível (COUTINHO, 2006).

Ballou (2010) cita que o processo de movimentar está ligado à organização do sistema.

Ao iniciar o processo de elaboração do layout de fábrica, considera-se necessária a análise logística do sistema. Segundo Ballou (2010), entender o funcionamento do fluxo das atividades e de informações é essencial para o desenvolvimento do processo, preocupando-se em diminuir os tempos e as distâncias dos equipamentos e movimentações de forma eficiente, com a finalidade de oferecer níveis de serviços adequados a um custo aceitável.

O estudo logístico é importante na fase de agrupamento das atividades que estão relacionadas ao fluxo do sistema, administrando-as de forma coletiva para um melhor controle e maior eficácia do processo produtivo. Nesta fase, destaca-se o manuseio de materiais, como uma das atividades que trata da movimentação de matéria prima por toda a cadeia produtiva (BALLOU, 2010).

## **2. JUSTIFICATIVA**

A empresa visitada Inepar Capacitores S/A Situada no end. Rodovia Manoel de Abreu s/nº Km 4,5 - Zona Rural CEP: 14801-970 – Araraquara/SP Telefone: (16) 3303-1000 esta passando por modificações de layouts interno, onde hoje se encontra uma grande área de estocagem, agora terá que dividir espaço também para o setor de pintura que se encontra em outro espaço da empresa, tornando assim o espaço do local mais escassos. Verificando a necessidade da empresa, se tornou possível através de estudos a adequação e otimização de espaço físico, através do simples sistema conhecido de verticalização, porta-pellet ou racks, trata-se de grandes estruturas metálicas que pode ser projetados em módulos e se transforma em grande estantes com repartições iguais e capacidade de estocagens, de diferentes e grandes e tipos de materiais e pesos.

Observando que os espaços para estocagem de mercadorias estão cada vez mais escassos, e considerando que o valor para se adquirir uma área e construir um novo prédio ou aumentar um galpão é muito elevado. Tornou-se possível através de estudos ampliarem este espaço de estocagem, através de layouts verticalizados, considerando que o galpão visitado tem uma altura razoável, tornando assim possível a criação de racks ou estantes verticais. Possibilitando assim um ganho de espaço considerável no local. E sugerindo também a técnica de endereçamentos e localização de itens dentro de um almoxarifado.

## **3. HISTORIA DA EMPRESA**

Com a experiência e tradição da Inepar, a área de Compensação Reativa da IESA, atua nos setores de transmissão e distribuição de energia elétrica, com a fabricação e fornecimento de equipamentos para melhorar a eficiência dos sistemas elétricos.

A história da Inepar teve início em 1953, com a fundação da Enco Ltda. Engenharia Comércio pelos sócios Ophir Ruy Woitowicz, Heins Lippel e Luiz Carlos de Araújo. Na época, a empresa prestava serviços de engenharia elétrica, realizava projetos de instalações elétricas e hidráulicas e construía redes de distribuição e linhas de transmissão.

Até então especializada no segmento de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica, a Inepar, ao longo do tempo, expandiu seus negócios com o ingresso nos mercados de Geração de Energia, Movimentação de Materiais, Transporte Metroferroviário, Habitação e Equipamentos de Processo.

Com 59 anos de experiência no Brasil e no mundo, a Inepar consolidou-se como uma das maiores empresas de infraestrutura do país, oferecendo soluções completas nas áreas de Geração de Energia, Compensação Reativa, Óleo, Gás, Petroquímica, Equipamentos de Processo, Engenharia, Mineração, Siderurgia, Movimentação de Materiais e Transporte Metro ferroviário.

Em 2011, a Inepar ingressou no Nível 1 de Governança corporativa da BM&FBOVESPA, comprometendo-se voluntariamente com práticas diferenciadas de gestão, transparência e relacionamento com o mercado, e preocupando-se em fornecer aos acionistas informações detalhadas e transparentes sobre a empresa, demonstrando a seriedade e o compromisso com a comunidade financeira.

A sinergia entre as suas unidades e fábricas é o grande diferencial competitivo da Inepar e motivo de qualidade, satisfação e segurança para os clientes. Detentora de uma equipe qualificada, com recursos altamente tecnológicos e preocupada com a Gestão Social e Ambiental, a Inepar é capaz de oferecer soluções inteligentes em equipamentos e serviços, contribuindo para o crescimento do país.



## 5. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE RECEBIMENTO

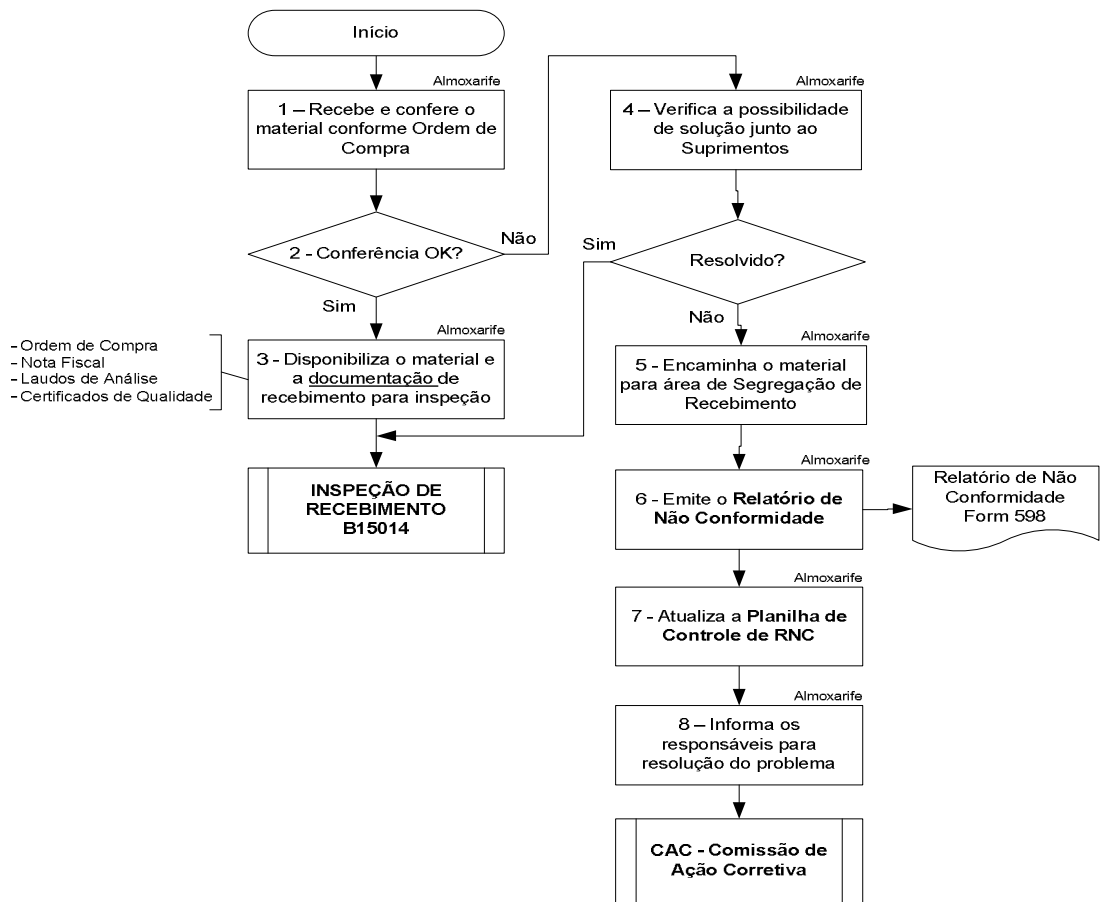


Figura 2- Fluxograma de recebimento do Almoxarifado

Fonte: Inepar Capacitores

## 6. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE INSPEÇÃO

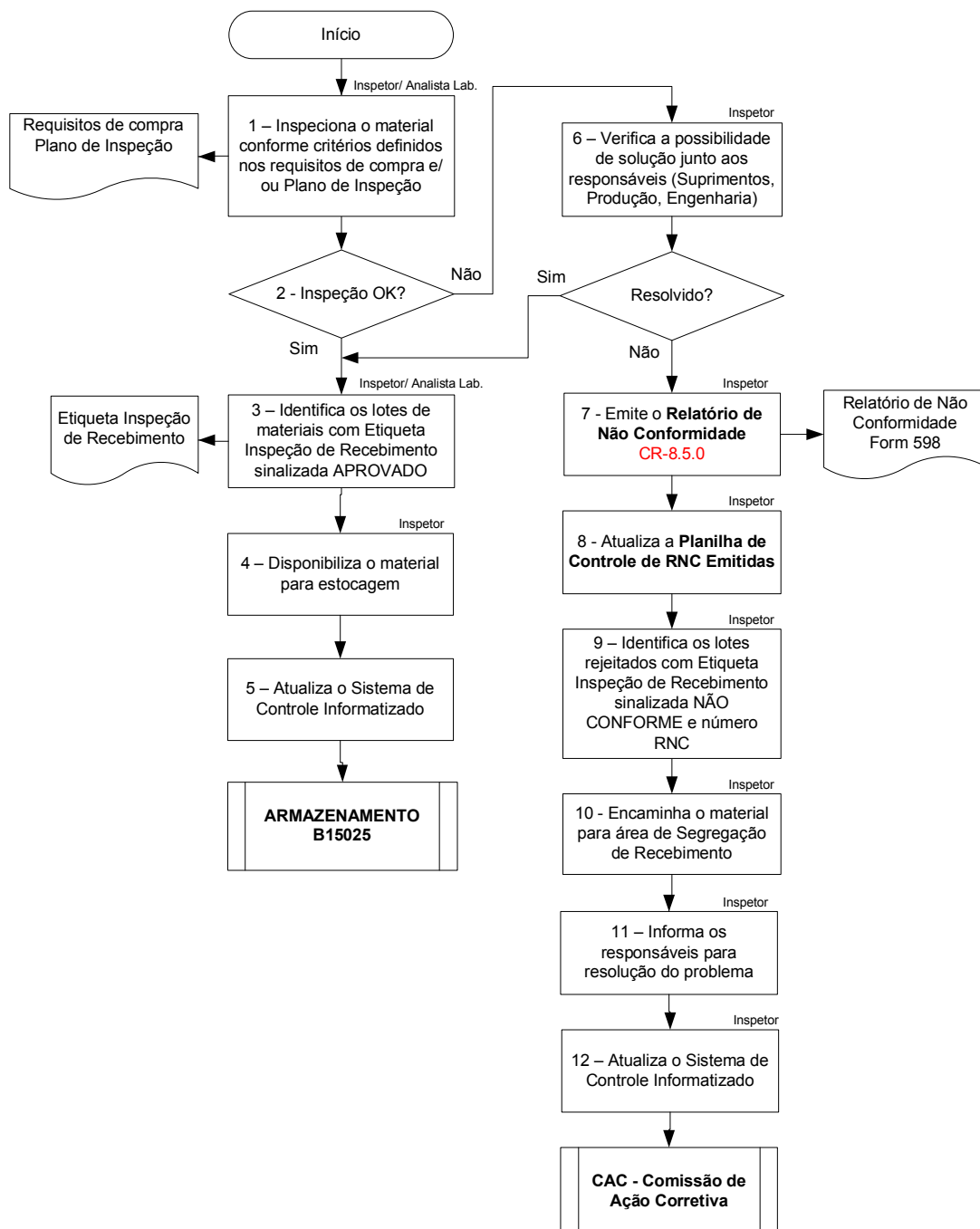


Figura 3- Fluxograma Do processo de inspeção

Fonte: Inepar Capacitores

## 7. CLIENTES



Figura 4 – Clientes

Fonte: SITE das Próprias Empresas

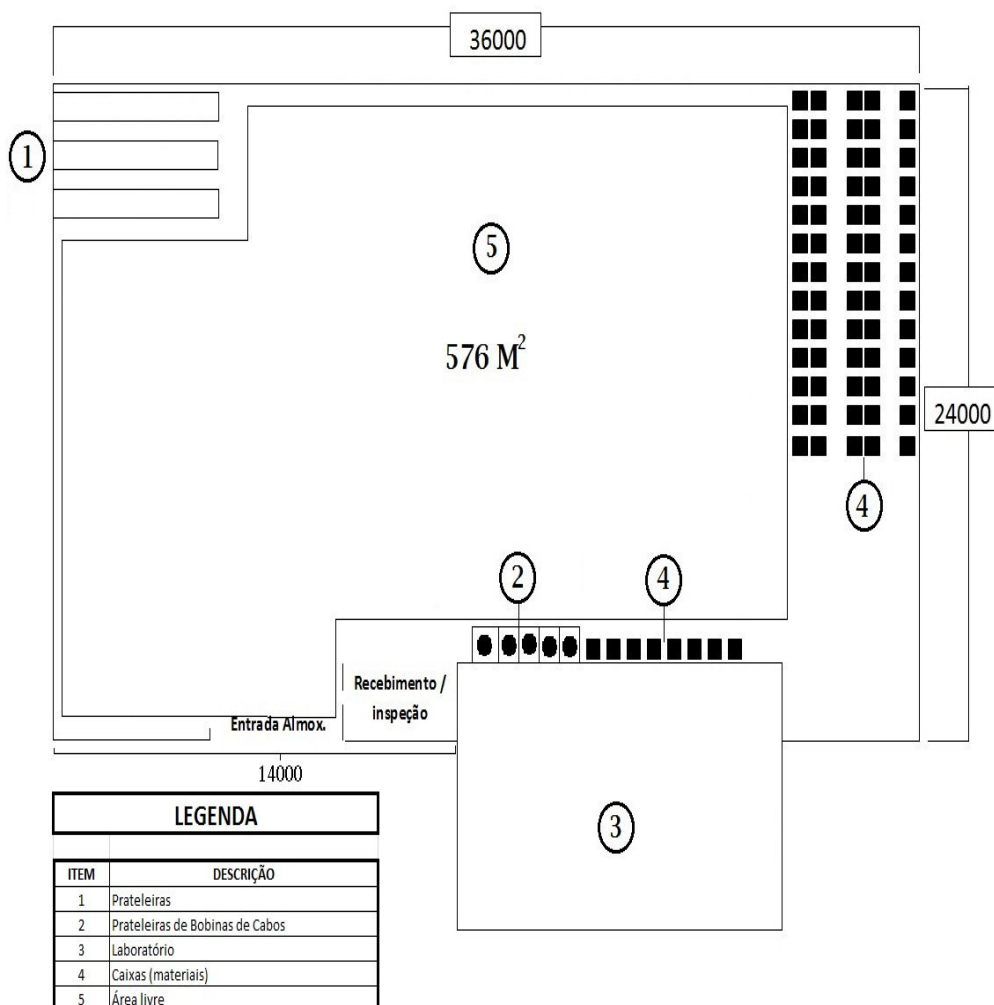
## 8. CONCORRENTES



Figura 5 – Concorrentes

Fonte: Próprio Site das Empresas Acesso em 20/09/2014

## 9. PLANTA BAIXA SEM O SETOR DE PINTURA

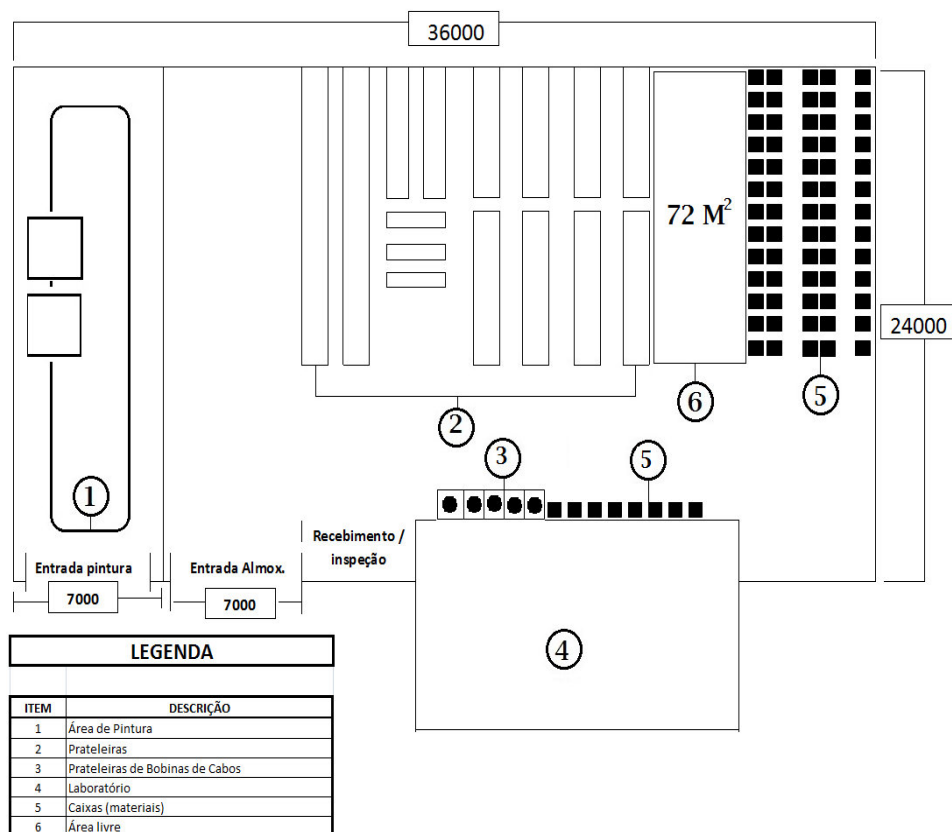


**Figura 6** – Planta Baixa Antes da Implantação do Setor de Pintura

**Fonte:** Criado pelo Autor (2014)

NOTA: Podemos notar com clareza que o Armazém de Estoque tinha uma área livre de 576 metros quadrado antes da instalação do setor de pintura e prateleiras.

## 10. PLANTA BAIXA COM O SETOR DE PINTURA



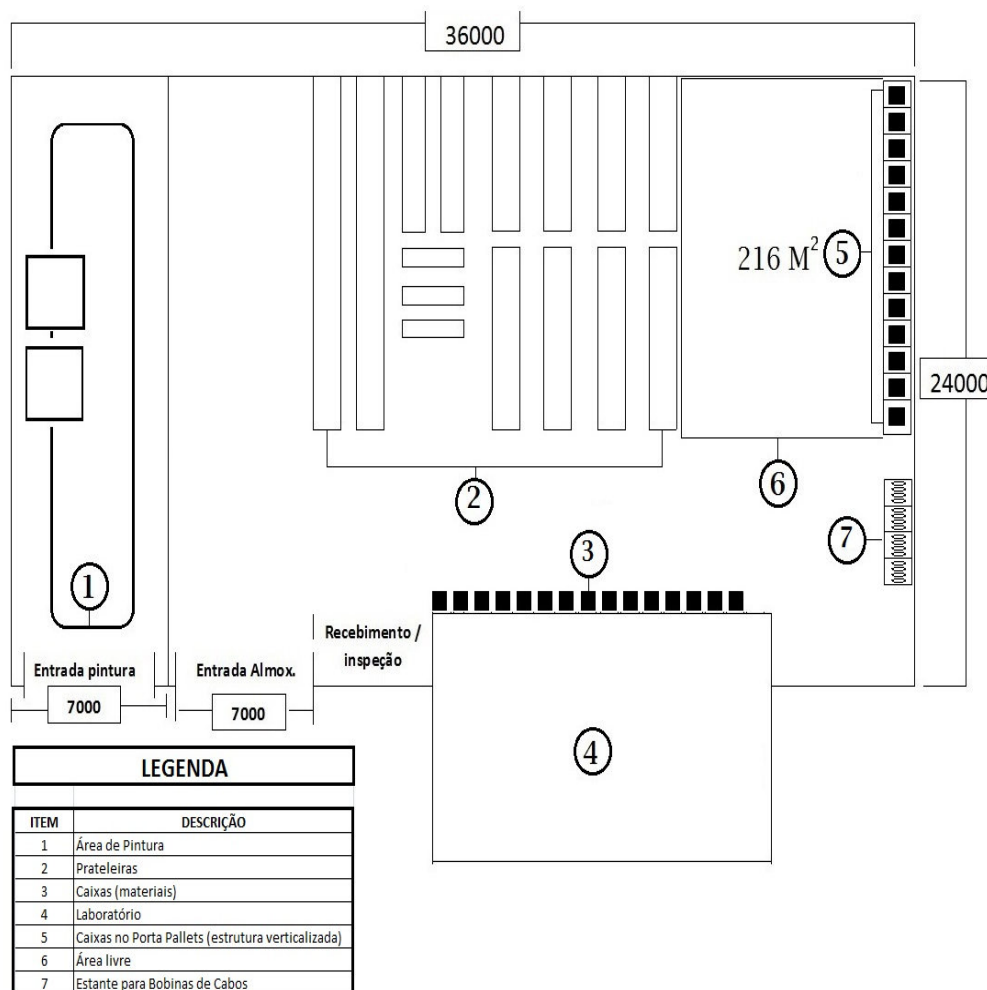
**Figura 7** – Planta Baixa com o Setor de Pintura

Fonte: )Criado Pelo Próprio Autor (2014

NOTA: Armazém de Estoque com a instalação do setor de pintura e instalação de novas prateleiras que se encontrava em outra área.

Com estas novas instalações a área livre reduziu para 72 metros quadrado.

## 11. PLANTA BAIXA COM O SETOR DE PINTURA, COM POSSIVEL ESTANTES PORTA PALETES E ESTANTES PORTA BOBINA DE CABOS ELETRICOS



**Figura 8** – Planta Baixa com o Setor de Pintura, e como ficaria o setor com a estante porta pellets e estante porta bobina de cabo elétrico.

**Fonte:** Criado Pelo Próprio Autor (2014)

NOTA: Nota-se que com a instalação de Porta Paletes, a área livre obteve um ganho de 72 metros quadrado para 216 metros quadrado, com isto mostra a importância neste caso de se armazenar em metros cúbicos ao invés de metro quadrado. E com a instalação de estante porta bobina adequada e um melhor posicionamento, melhoraria o tempo de separação do mesmo, nota-se também que a estante de bobina de cabos elétricos não mais se localiza na direção do item dois(2), impossibilitando assim a medida em grandes quantidades, diferente do novo posicionamento que não tem nenhum obstáculo, possibilitando assim que os cabos sejam esticados em uma área maior ainda sem que tenha que movimentar as bobinas com empilhadeira.

## 12. ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO DO SETOR DE CAPACITORES



**Figura 9** – Fábrica INEPAR Capacitores

Fonte: <http://www.iesa.com.br/site/noticias/capacitores.html>, acesso em 09/2014.

Araraquara (SP) – Há mais de 25 anos atuando no mercado elétrico, a Divisão de Compensação Reativa da IESA Projetos, Equipamentos e Montagens, situada em Araraquara, no interior de São Paulo, tem se caracterizado pela excelência na fabricação de equipamentos, engenharia e soluções para compensação reativa e eficiência energética. Ocupando um espaço de 5.000 m<sup>2</sup> do parque industrial da empresa, e com mais de 60 colaboradores especializados, ela oferece ao mercado produtos, serviços e soluções para melhorar o aproveitamento da energia elétrica, seja na transmissão, na distribuição ou nos pontos consumidores.

Em sua fábrica são desenvolvidos equipamentos para compensação reativa e filtragem de harmônicos. Entre eles estão os Capacitores, Bancos de Capacitores e Filtros Harmônicos de Pequena, Média e Alta Tensão. Além disso, a empresa está apta a desenvolver estudos e projetos especiais, visando diagnosticar e solucionar problemas em sistemas elétricos. Com uma equipe formada por especialistas no setor, a IESA realiza medições e estudos de Correção Fator de Potência, Fluxo Harmônico e Transitórios, com aparelhagem moderna e específica para cada tipo de fenômeno elétrico.

“Atualmente estamos terminando a fabricação de 10 Filtros Harmônicos para a Michelin, líder mundial no mercado de pneus. Algumas máquinas utilizam uma enorme carga de energia no processo produtivo e isso resulta na oscilação da desta

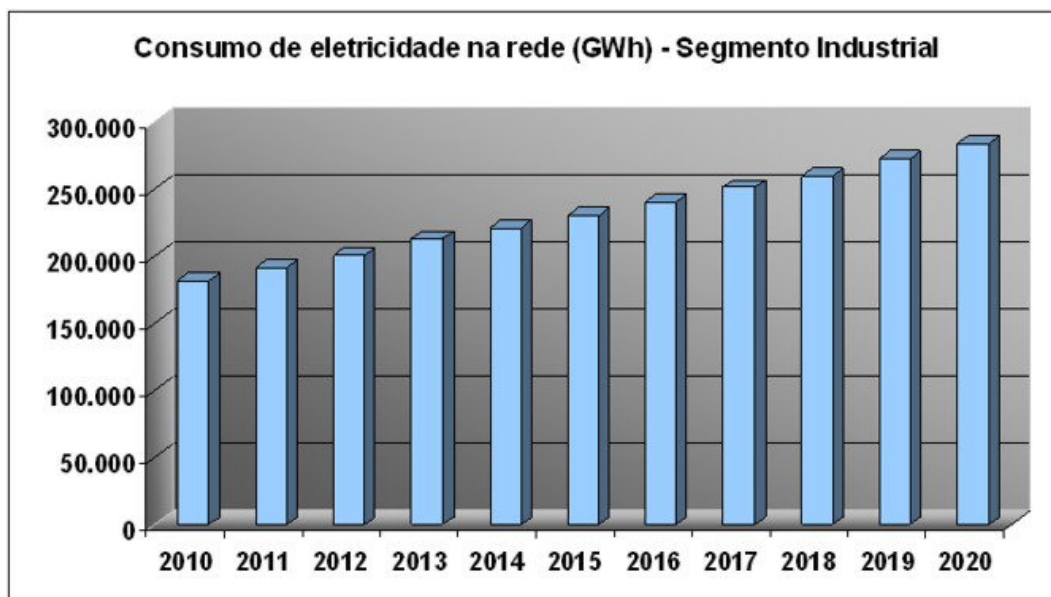
energia. Por isso, é importante a instalação de Filtros Harmônicos para economizar a energia reativa e reduzir os eventuais ruídos, evitando maiores problemas no sistema elétrico”, explica Fernando Linhares, gerente comercial da área de Compensação Reativa da IESA.

Entre os principais clientes da empresa estão a Eletronorte, Furnas, Eletropaulo, CPFL e Cemig. “Todas as Concessionárias de energia elétrica são nossos clientes preferenciais. Tradicionalmente a IESA sempre foi líder de mercado na área de Compensação Reativa. Também mantemos um acordo de suporte tecnológico com a norte-americana General Electric (GE), desde 94, o que nos proporciona uma troca de tecnologia e conhecimento muito importantes para o desenvolvimento dos produtos e soluções”, enfatiza Fernando Linhares.

### **13. SETOR DE ENERGIA NO PAÍS**

O Brasil vive uma fase de franco crescimento econômico, com uma série de investimentos em infraestrutura previstos para os próximos anos, como consequência da realização de grandes eventos esportivos, como a Copa do Mundo (2014) os Jogos Olímpicos (2016). Além disso, com as construções de novas Usinas Hidrelétricas, casos de Santo Antônio (RO), Jirau (RO) e Belo Monte (PA), o setor de energia estará preparado para demandas cada vez maiores na utilização desse insumo. E tudo isso só é possível, hoje, graças ao excelente nível de organização, planejamento e gestão do setor, que garantiu significativos investimentos em geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. E, com eles, surgem oportunidades de negócios para um grande número de empresas.

De acordo com o Plano Nacional de Energia (PNE), apenas em geração, entre 2010 e 2030, o Brasil deverá investir cerca de US\$ 800 bilhões. “As novas Usinas Hidrelétricas que estão sendo construídas no Brasil, bem como o crescimento na utilização de energias renováveis, podem proporcionar novos negócios para nossa empresa, na medida em que o setor industrial cresce e necessita de energia elétrica de qualidade”, cita Linhares.



**Figura 10** – Indicadores De Crescimento na rede (GWh) – Segmento Industrial

**Fonte:** Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) acesso em 09/2014.

<b>2010</b>	<b>181.973</b>
<b>2011</b>	<b>191.622</b>
<b>2012</b>	<b>200.442</b>
<b>2013</b>	<b>212.698</b>
<b>2014</b>	<b>221.481</b>
<b>2015</b>	<b>229.848</b>
<b>2016</b>	<b>240.429</b>
<b>2017</b>	<b>250.965</b>
<b>2018</b>	<b>259.433</b>
<b>2019</b>	<b>272.053</b>
<b>2020</b>	<b>283.678</b>

**Figura 11** – Indicadores De Crescimento Energético no Brasil

**Fonte:** Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) acesso em 009/2014.

“A infraestrutura demanda processo produtivo. Nosso trabalho é garantir a qualidade e eficiência da energia elétrica de empresas dos mais variados segmentos do mercado. Quanto mais o país cresce em infraestrutura, maior é a demanda por energia elétrica de qualidade. E nós, da IESA, estamos preparados para atender este mercado”, explica Fernando Linhares.



**Figura 12** - Capacitores de Potência prontos para embarque

Fonte: <http://www.iesa.com.br/site/noticias/capacitores.html>, acesso em 09/2014.

## **14. CONCEITOS DO PROGRAMA 5S**

### **14.1 DE ONDE VEM E O QUE É O 5S?**

Criado no Japão após a Segunda Guerra Mundial com o objetivo de auxiliar na reconstrução e reestruturação do país que necessitava reorganizar suas indústrias e melhorar a produção devido à alta competitividade do mundo pós-guerra, o programa 5S é uma ferramenta administrativa que auxilia na implantação da qualidade, organização e otimização do ambiente de trabalho e dos processos nas empresas.

O programa 5S visa conscientizar todos da organização da necessidade e da importância da qualidade no ambiente de trabalho. É uma reeducação cultural que necessita contar com o comprometimento das equipes de trabalho para gerar os resultados esperados. Vislumbra e objetiva termos nas organizações ambientes limpos, organizados, com asseio, bem como o bem estar das pessoas, proporcionando condições para uma maior produtividade.

O Programa baseia-se em cinco conceitos, conceitos estes que na verbalização em japonês, sua língua original, começam com a letra S:

- 1.º S – Seiri – Senso de Utilização e Descarte
- 2.º S – Seiton – Senso de Arrumação e ordenação

3.º S – Seiso – Senso de Limpeza

4.º S – Seiketsu – Senso de Saúde e Higiene

5.º S – Shitsuke – Senso de Auto-Disciplina

Para facilitar a memorização, o SEBRAE utiliza outra sigla para ensinar estes conceitos em português. É o programa De OLHO:

De=> de Descarte

O=> de Organização

L=> de Limpeza

H=> de Higiene

O=> de Ordem mantida

O problema é que na maioria dos casos observados, notamos que as empresas dão importância apenas ao segundo conceito, o de organização. Tal indisciplina faz com que o programa não seja implantado corretamente e seus resultados não sejam satisfatórios. Além disto, não medem os resultados obtidos para entender onde ainda pecam e quais processos necessitam de melhorias e atenção.

#### **14.2 COMO APLICAR O 5S EM MINHA EMPRESA?**

O primeiro passo é colocar a casa em ordem, separando o que é útil do que é inútil. Ou seja, o que é utilizado nas tarefas diárias e tudo o que raramente ou nunca usamos. Essa arrumação começa a dar sentido na reeducação e implantação da nova cultura dentro da empresa. O que não é necessário pode e deve ser descartado, transferido para outro departamento, doado, ou simplesmente jogado fora. Ao iniciar este trabalho as pessoas verão que a maioria dos objetos e papéis guardados são sem importância. Que estavam simplesmente tumultuando e ocupando espaço no local de trabalho.

O segundo passo é organizar, arrumar e ordenar todo o material. Nesta etapa temos que classificar todos os objetos conforme sua necessidade de uso. Aqueles que usamos constantemente devem ficar com o acesso mais fácil do que os objetos usados pouco. É muito bom que os objetos sejam identificados, nomeados, rotulados para que qualquer pessoa que necessite possa encontrar com facilidade e rapidez. A idéia é: Um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar.

Este trabalho de organização e sinalização auxilia na administração dos níveis de estoque, pois se os materiais são identificados com facilidade torna-se mais

prático saber quando determinado produto está em uso ou está acabando, evitando a compra em duplicidade ou excessiva de itens.

Agora que deixamos apenas o que é pertinente para o ambiente de trabalho e organizamos os materiais que ficaram, não existe hora mais propícia para um bom trabalho de limpeza geral. Um ambiente limpo além de ser simples de se encontrar, proporciona conforto às pessoas que ali trabalham. Nesta etapa buscamos a conscientização dos funcionários em dois pontos fundamentais: o primeiro é que não sujem e o segundo é que se sujar limpe. É necessário que os funcionários tenham em mente que se usar vai sujar, que para guardar é necessário limpar. É a conhecida tríade: “Usou, limpe e guarde” Se cada um contribuir com sua parte para a manutenção da limpeza do local de trabalho, muitos desperdícios de tempo e dinheiro serão evitados.

O quarto passo diz respeito ao senso de asseio. Cada pessoa tem a obrigação de cuidar da sua aparência e da higiene pessoal, principalmente porque elas são a imagem da empresa. Ninguém precisa usar roupas de grife, mas necessita ter cuidado com suas vestimentas, neste ponto o uso de uniformes facilita muito, mas é preciso que os funcionários cuidem da integridade e limpeza destes. É preciso que todos procurem sempre ter cuidado com o básico: roupas limpas, barba feita, cabelos penteados e dentes escovados. É importante acabar com o hábito de comer no local de trabalho, que incomoda tanto o cliente interno (equipe de trabalho) quanto o externo (consumidor final). É de suma importância também que todos utilizem os EPIs (equipamento de proteção individual) a fim de evitar acidentes no ambiente de trabalho.

A última fase é a fase do comprometimento das equipes de trabalho. Apesar de ser um programa implantado para benefício conjunto, tanto a empresa quanto os funcionários terão melhorias com a implantação dos conceitos do programa 5S.

Estamos falando de mudanças. E toda e qualquer mudança para uma nova cultura sempre encontra pessoas que se incomodarão e terão resistência para as mudanças. Alguns podem até serem mais complicados, mas a partir do momento em que a maioria do grupo se compromete e os resultados começam a aparecer, a resistência diminui. É importante que incorporem os conceitos no dia a dia de trabalho. É muito importante também aferir e divulgar os resultados periodicamente através de um acompanhamento da evolução dos trabalhos. Este acompanhamento também é muito útil e essencial para que consigamos entender a evolução das

correções dos erros e quais pontos ainda precisam ser trabalhados ou melhorados. Quais treinamentos se fazem necessários, onde temos mais a evoluir e onde já conseguimos melhorias significativas. É importante que os mais atuantes e comprometidos sejam parabenizados. Estas avaliações deverão ser realizadas visando sempre à melhoria contínua do ambiente de trabalho – aplicação da filosofia Kaizen. Kaizen significa melhoramento contínuo, envolvendo todos e em todos os escalões da empresa. A filosofia do Kaizen afirma que o nosso modo de vida – seja no trabalho, na sociedade ou em casa – merece ser constantemente melhorado. E é mais fácil melhorar um pouco a cada dia do que efetuar mudanças drásticas e repentinas. Lembremo-nos sempre: Uma grande jornada é vencida por pequenos passos.

Embora os conceitos que englobam o 5S reflitam técnicas simples, a implantação do programa deve respeitar e seguir algumas premissas. É preciso conscientizar e sensibilizar a alta administração da necessidade de implantação de conceitos e programas de qualidade. Ela tem que estar comprometida com a condução do programa 5S. É necessário também que seja definido e nomeado um gestor e um comitê central de multiplicadores. O gestor e o comitê deverão ter capacidade de liderança e conhecimento dos conceitos que fazem parte desse programa para saber o que, quando e de quem cobrar. Multiplicar é: aprender, praticar, ensinar, lembrar e cobrar a execução dos conceitos.

O programa tem como pontos principais eliminar o desperdício, o custo extra, o cansaço em excesso, os problemas de saúde, a falta de produtividade e de comprometimento. Ele não trará resultado sozinho, é necessário que se invista também na melhoria do atendimento, na busca pela excelência da qualidade dos serviços e produtos, na melhoria da imagem da empresa no mercado, na busca constante por satisfazer as necessidades de quem mantém a empresa viva no mercado: o cliente final.

Assim, o programa 5S implantado em sua empresa poderá evoluir e caminhar no sentido de programas mais abrangentes e completos de qualidade como o Programa 10S:

1. SEIRI – Senso de Utilização
2. SEITON – Senso de Ordenação
3. SEISOH – Senso de Limpeza
4. SEIKETSU – Senso de Saúde

5. SHITSUKE – Senso de Autodisciplina
6. SHIKARI YARO – Senso de Determinação e União
7. SHIDO – Senso de Treinamento
8. SETSUYAKU – Senso de Economia e Combate aos Desperdícios
9. SHISEI RINRI – Senso dos Princípios Morais e Éticos
10. SEKININ SHAKAI – Senso de Responsabilidade Social

### **14.3 EVOLUÇÃO DO PROGRAMA 5S PARA O PROGRAMA 10S**

O programa 10S é uma proposta que visa reeducar as pessoas, modernizar as organizações, buscar a melhoria nos ambientes, recuperar valores e cuidar da saúde e segurança. As empresas que adotaram as práticas, inicialmente do 5S, tem resultados comprovados de que o fortalecimento do espírito de equipe tem crescido e levando as pessoas a ter mais iniciativa e participar mais ativamente do cotidiano da empresa.

Na implantação do programa 10S, a avaliação é feita por dois avaliadores que devem ser treinados, um interno da área que está sendo avaliada e outro externo. Eles irão avaliar pelo menos 50 itens, com pontuações que variam de 0 a 10. Essa avaliação pode ser realizada a cada três meses, ou seis meses ou até mesmo uma vez ao ano.

#### **6º - Senso de Determinação de União (SHIKARI YARO)**

Irá pregar a participação dos gestores em parceria com a união de todos os empregados. As chaves do senso são motivação, liderança e comunicação. Um ponto importante é a transparência na condução da gestão onde os gestores devem definir formas para que todos se encaixem no processo para assim se ter um bom trabalho de equipe, buscando o comprometimento de todos e alcançando assim resultados previstos.

Benefícios: aumento da confiança dos empregados dentro da organização, maior compromisso dos empregados visando os resultados desejados e melhora nas relações interpessoais.

#### **7º - Senso de Treinamento (SHIDO)**

Visa o treinamento do profissional e educação do ser humano, permitindo qualificar o profissional e engrandecer o ser humano que passa a ter maior empregabilidade. No ambiente da administração moderna o ser humano deve ser

considerado de maior valor, pois através dele é que a organização irá atingir resultados desejados.

Benefícios: maior empregabilidade, aumento da produtividade e resultados e desenvolvimento de talentos.

#### 8º - Senso de Economia e Combate aos Desperdícios (SETSUYAKU)

Este senso irá ajudar nos resultados da empresa, reduzindo custos e aumentando a produtividade. Devem-se estimular os empregados para que criem novas alternativas de redução de perdas de materiais e serviços, dando a eles noção da realização do trabalho com qualidade, contribuindo com a prática da reciclagem e com o meio ambiente.

Benefícios: economia para a empresa, redução de horas extras, preservação do meio ambiente, reeducação das práticas de aquisição de materiais.

#### 9º - Senso dos Princípios Morais e Éticos (SHISEI RINRI)

Ter ética e ser capaz de voltar esforços para objetivos mais nobres e importantes da empresa. A empresa deve definir padrões de conduta, para que cada empregado saiba o que é certo e o que é errado.

Benefícios: empregados mais comprometidos com os resultados da empresa, procurando agir com ética perante a própria empresa, clientes e fornecedores.

#### 10º - Senso de Responsabilidade Social (SEKININ SHAKAI)

A responsabilidade social vai muito mais além dos pagamentos de impostos, tributos e cumprimento de legislação trabalhista e ambiental. A empresa e seus funcionários devem ter um compromisso com a sociedade. Incentivo da empresa juntamente com seus funcionários para realização de trabalho voluntário, atendendo entidades carentes.

Benefícios: melhoria da imagem da empresa perante a sociedade e órgãos do governo, maior produtividade dos empregados, participação do crescimento sócio – econômico da população.

Dentro da organização, a filosofia dos 10S deve ser exercida para que o objetivo seja a melhoria nas condições de trabalho, motivando assim os empregados para que possam transformar sua capacidade em realizações pessoais e para a empresa.

## 15. LAYOUT

O melhor escolha de um layout para uma empresa abrange a localização física dos recursos e ferramentas a utilizar, determinando sua forma e aparência. Através e com base no estudo do sistema de informação relacionada com a distribuição de mobiliário, equipamentos e pessoas, as influências pegada organizacionais no trabalho desenvolvido pelos indivíduos dentro da empresa. A maior preocupação de um estudo deste tipo é para manter o fluxo otimizado entre os papéis e as pessoas, em vez do simples aspecto de visualmente adequado. Basicamente, definir o acerto físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas e equipamentos e posicionamento de todos os funcionários da empresa. É muito importante determina o modo pelo qual são processados e os recursos, tais como materiais de informação e clientes, que fluem através da operação. Quais quer mudança, mesmo pequenos, podem afetar o fluxo de materiais e pessoas no sistema. Existem três tipos básicos de layout. Algumas variações e combinações destes três tipos podem ser feitas de acordo com as necessidades.

É a forma de áreas de armazenamento do armazém estão organizadas, a fim de atualizar todo o espaço existente da melhor maneira possível, assegurar a coordenação entre os vários operadores, equipamentos e espaço.

Layout ideal é aquele que procura minimizar a distância total percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenagem reduzidos. (Moura, 1997).

### 15.1 TIPOS DE LAYOUT

- Layout Posicional: por posição fixa, ou por localização fixa do material. Usado para montagens complexas. Os materiais ou componentes principais ficam em um lugar fixo.
- Layout Funcional: por processo. Agrupam-se todas as operações de um mesmo "tipo" de processo.
- Layout Linear: por linha de produção, ou por produto. Os materiais é que se movem. Uma operação próxima à anterior e os equipamentos são dispostos de acordo com a sequência de operações.
- (MARTINS, PETRÔNIO G.; LAUGENI, FERNANDO PIERO, 2006)

## **15.2 OBJETIVOS DO LAYOUT**

- Minimizar investimento em equipamentos;
- Minimizar tempo de produção;
- Utilizar espaço existente da forma mais eficiente possível;
- Flexibilidade nas operações;
- Diminuir custos de transportes de material;
- Melhorar a estrutura da empresa.

## **15.3 MEIOS DE PROJETOS O LAYOUT**

Segundo Moura (1997), é preciso:

- Definir a localização de todos os obstáculos, como colunas de apoio, saídas de emergências, poços de escada, elevador e equipamentos contra incêndios;
- Localizar as áreas de recebimento e expedição, levando em consideração as melhores posições para recebimento dos transportadores;
- Localizar as áreas primárias, secundárias, de separação de pedidos e de estocagem, para que se tenha máximo espaço, movimentação de materiais e eficiência de mão de obra, para os materiais mais importantes a serem estocados;
- Definir o sistema de localização do estoque, onde cada item irá ficar e;
- Avaliar as alternativas de layout do estoque, quanto à intensidade de uso, semelhança de agrupamento por localização dos itens, à distribuição dos locais por tamanho e peso, às características físicas e químicas dos materiais e à utilização do espaço.

A grande decisão do projeto de armazenagem está em apontar onde itens específicos de estoque devem ser localizados, como devem ser arranjados e que método usar para encontrar o estoque, de modo a minimizar as despesas de movimentação, obter máxima utilização do espaço e satisfazer as restrições de localização do produto, como segurança um seguro contra incêndio, compatibilidade e necessidades de separação de pedidos. O nível de atividade e de serviço desejado determina o seu custo. Para tanto, deve-se buscar um equilíbrio entre três objetivos, que, segundo Moura (2005), é: bom fluxo de material, custos operacionais baixos para estocagem e coleta, eficientes utilização do espaço de estocagem e dos equipamentos. O fluxo de material diz respeito ao percurso dos itens desde o ponto

de recebimento à expedição, sendo determinado pela disposição de recebimento, estocagem, embalagem e estruturas de estocagem. O melhor percurso é o mais curto para o fluxo do material, porque custa dinheiro mover material e para isso, dois princípios, segundo o autor, devem ser seguidos: minimizar o retrocesso, buscando direcionar o movimento dos itens para a expedição e localizar as atividades relacionadas próximas, visando minimizar as distâncias de movimentação entre duas operações, por exemplo. A coleta e a embalagem são atividades que devem ser paralelas, por haver quantidades menores de movimentação entre ambas.

#### **15.4 FINALIDADES BÁSICAS DO LAYOUT**

- Redução de desperdício de materiais;
- Aumento na capacidade produtiva;
- Melhorar condições de trabalho;
- Melhor aproveitamento da área de trabalho.

#### **16. MOVIMENTAÇÃO**

A movimentação de material tem como objetivo primordial a separação das cargas de acordo com as necessidades dos clientes, bem como transportar o material em processamento, quando este implica a realização de operações que são desempenhadas em postos de trabalho diferentes.

As operações logísticas começam com o carregamento inicial de materiais ou componentes de um fornecedor e terminam quando um produto processado é entregue ao consumidor final (Moura 1997).

A movimentação de material não se limita apenas a movimentar, encaixotar e armazenar como também executa essas funções levando em conta o tempo e espaço disponíveis.

Segundo Moura (1998), "O tipo de equipamento utilizado na movimentação de materiais afeta a eficiência e o custo de operação do centro de distribuição".

Um dos primeiros passos que temos a realizar é a análise do fluxo da movimentação de materiais, layout, embalagem, equipamentos de movimentação e estocagem, os quais muitas vezes por não serem eficientes para determinadas situações, são responsáveis pela geração de custos e perdas durante a movimentação de materiais.

A movimentação de materiais é uma área geradora de custos e perdas, mas sendo bem administrada pode gerar um fator de diferencial competitivo.

### **16.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES DA MOVIMENTAÇÃO**

As três atividades principais do manuseio são o recebimento, o manuseio interno e a expedição.

Recebimento – Mercadorias e materiais chegam normalmente ao depósito em quantidades maiores do que as expedidas. A primeira atividade de movimentação de materiais é a descarga de veículos. Na maioria dos depósitos, a descarga é manual, entretanto, têm sido desenvolvidos, métodos mecanizados e parcialmente automatizados, capazes de adaptar-se às diferentes características dos produtos, geralmente, a descarga dos veículos é feita por uma ou duas pessoas. Os produtos são empilhados manualmente em paletes ou em slip sheet para formar uma unidade a ser movimentada. Em alguns casos, esteiras transportadoras são usadas para descarregar os veículos mais rapidamente. Dessa forma, pode ser descarregada dos veículos maior quantidade de mercadorias para a entrada nos depósitos (cargas em contêineres ou unitizadas reduzem esse tempo de descarga).

Manuseio Interno – Inclui toda e qualquer movimentação dos produtos dentro do armazém. Após o recebimento dos materiais, é necessário sua transferência interna para colocá-los em locais de armazenagem ou para a separação de pedidos. Finalmente, quando os pedidos são recebidos os produtos solicitados são acumulados e transportados para a área de expedição. Existem dois tipos de manuseio dentro do depósito: A transferência e a separação.

Existem, pelo menos, duas, às vezes três, transferências em depósitos tradicionais. Primeiramente as mercadorias são levadas para dentro do depósito e colocadas no local previamente estipulado. O transporte, nesse caso, é feito por empilhadeiras, quando são usados paletes ou slip sheet, ou por outros meios de tração mecânica, quando se trata de cargas unitizadas maiores. Uma segunda movimentação interna pode ser necessária antes da atividade de separação de pedidos. Essa segunda movimentação pode ser suprimida quando as mercadorias possuem elevado peso e/ ou volume, tais como fogões e máquinas de lavar. Na transferência final, os sortimentos de produtos solicitados pelos clientes são levados diretamente do depósito para a plataforma de carga.

Expedição – Consiste basicamente na verificação e no carregamento das mercadorias nos veículos. Como o recebimento, a expedição é executada manualmente na maioria dos sistemas. A expedição de cargas unitizadas está tornando-se cada vez mais comum, porque, dessa forma, o tempo de carregamento de veículos pode ser reduzido consideravelmente. Embalagens utilizadas contêm grupos de produtos, enquanto cargas comuns consistem em volumes e caixas que devem ser carregados diretamente da plataforma para o veículo. As conferências do conteúdo são feitas quando as mercadorias trocam de dono, no ato da expedição. A conferência consiste geralmente em contagens das caixas, mas, em alguns casos, também são necessárias contagens de peças, verificação das marcas e tamanhos, para que se tenha total certeza de que todos os itens solicitados pelo cliente estão sendo carregados.

## **16.2 NECESSIDADES DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAL**

A movimentação de material está incorporada em praticamente todas as atividades da produção, tendo impacto em cinco pontos:

1. Custo de produção de um produto;
2. Segurança e saúde dos trabalhadores;
3. Estragos causados nos produtos;
4. Quantidade de materiais perdidos ou roubados;
5. Nível de produtos em processamento.

A movimentação de material implica que sejam projetados corredores com espaço suficiente para que a movimentação das matérias-primas, produtos em processamento ou produtos acabados, não interfira nos processos de fábrica causando atrasos na produção ou engarrafamentos dentro da mesma ou do armazém. (Casadevante Y Mújica, 1974, p. 75).

A quantidade, tipo e forma, ou configuração do espaço influenciam na escolha dos equipamentos de movimentação de material (Muther, 1985, p. 20).

A movimentação transporta fisicamente os produtos de onde são produzidos para onde são requisitados. Esta movimentação acrescenta valor aos produtos (Lambert, 1998, p. 217)

### **16.3 CUSTOS DA MOVIMENTAÇÃO**

Empilhadeiras: próprias ou terceirizadas; Baterias, GLP, carregadores de baterias; Paleteiras; Carrinhos transportadores; Manutenção dos equipamentos; Operadores de empilhadeira.

### **16.4 CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO**

Veículos não motorizados: recomenda-se o uso quando:

- O capital a ser investido é limitado;
- A carga é relativamente leve;
- Em locais que exigem baixo ruído;
- A flexibilidade, utilidade e mobilidade só podem ser obtidas com este tipo de equipamento.

Veículos motorizados: recomenda-se o uso quando:

- Precisar de maior velocidade;
- Precisar de uma capacidade maior de carga;
- As cargas são mais pesadas que o equipamento manual possa movimentar;
- Longa distância a ser percorrida.

Tem a desvantagem de um maior investimento e mais custo com manutenção.

### **16.5 ESCOLHA DO EQUIPAMENTO CERTO**

Será preciso conhecer:

- Tipo de carga a ser movimentada;
- O peso da carga a ser movimentada;
- As dimensões da carga; O tipo de terreno a ser percorrido;
- A largura do corredor.

### **16.6 DISTRIBUIÇÃO FÍSICA**

É a atividade associada à movimentação de materiais desde o fornecedor até o consumidor final. (Paulo Sérgio Gonçalves). Sua principal função é o transporte dos produtos acabados para os clientes, que são o destinatário final. A disponibilidade de produtos é um ponto importante de apoio. Se um conjunto de produtos não for entregue "quando" e "onde" for necessário, uma grande oportunidade de negócio pode ser desperdiçada. (Bowersox, 1996, p. 35). É através do processo de distribuição física que o tempo e espaço exigidos pelo cliente se tornam uma parte

integrante do processo de marketing, por isso, a distribuição física liga um canal entre o marketing e o cliente.

## **17. ARMAZENAGEM**

Segundo Paulo Sérgio Gonçalves (2010, p.379), "é a atividade destinada à guarda, preservação e segurança dos materiais, envolvendo recebimento, conferência, movimentação e expedição dos materiais, enquanto que armazém é o local destinado à guarda de materiais, e estocagem é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém.

A armazenagem é utilizada para absorver o acúmulo de materiais que ocorre em face da defasagem existente entre a produção e o consumo. Essa armazenagem é necessária para:

Obter economias de transporte, por exemplo, com a consolidação das cargas.

Reduzir custos na produção por permitir um fluxo constante no suprimento de materiais para a produção de bens e serviços, principalmente considerando o tempo existente entre a produção, o consumo e as flutuações de mercado.

- Facilitar um pronto atendimento às exigências dos clientes.
- Permitir a obtenção de descontos nas compras de grandes quantidades.

### **17.1 ATIVIDADES FUNDAMENTAIS DE ARMAZENAGEM**

Recebimento dos materiais, que inclui a recepção dos bens enviados ao armazém pelos fornecedores ou dos bens recebidos de outras entidades. Esse recebimento pode também incluir o desembarque dos materiais em função das características dos contratos de fornecimento.

Movimentação física dos materiais, que envolve o manuseio dos materiais desde o recebimento até a área de armazenagem, a seleção dos itens nas áreas de armazém e sua consolidação para expedição.

Estocagem dos materiais, que trata das técnicas de armazenamento dos materiais propriamente dito.

Expedição dos materiais, que é a atividade destinada ao despacho dos materiais, de acordo com as especificações dos pedidos dos clientes.

Consolidação das cargas para a expedição.

Expedição dos materiais por meio da separação dos materiais de acordo com as especificações dos pedidos, carregamento e embarque dos veículos de transporte.

Administração geral envolvendo: pessoal, instalações, equipamentos de armazenagem e movimentação das cargas, manutenção predial e manutenção dos equipamentos, etc.

Operação de um sistema de informação por meio do lançamento dos registros dos recebimentos e das expedições dos materiais.

### **17.2 OBJETIVOS DO PROCESSO DE ARMAZENAGEM**

Segundo Moura (2005), os objetivos de armazenagem são:

- Maximizar a utilização da mão de obra;
- Maximizar a utilização do equipamento;
- Maximizar a utilização do espaço;
- Maximizar a utilização da energia;
- Maximizar o giro dos estoques;
- Maximizar o acesso a todas as mercadorias;
- Maximizar a proteção a todos os itens;
- Maximizar o controle das perdas;
- Maximizar o serviço aos consumidores;
- Maximizar a produtividade e Minimizar os custos.

### **17.3 CLASSIFICAÇÃO DOS ARMAZÉNS**

Segundo Lambert se classificam em três blocos:

1. Armazéns destinados a apoiar as operações das manufaturas, destinados à guarda de matérias-primas e insumos adquiridos de vários fornecedores que abastecem a fábrica.
2. Armazéns compostos, que são aqueles que além de estocar as matérias-primas e insumos destinados à produção, também armazenam os produtos acabados destinados à distribuição aos clientes.
3. Armazéns de consolidação, que são destinados à consolidação para a expedição dos produtos recebidos de vários fornecedores, cujas cargas são combinadas de acordo com as exigências dos clientes. Um exemplo é um grande atacadista que recebe produtos de vários fornecedores e, com base nas solicitações dos clientes, agrega diversos produtos de acordo com as exigências de cada um e promove a expedição da carga, então, consolidada a ser encaminhada ao cliente interessado.

#### **17.4 ASPECTOS BÁSICOS DE UM ARMAZÉM**

Para aperfeiçoar as operações de um armazém, será preciso analisar criteriosamente três aspectos básicos:

**Acessibilidade** – Deverá ser desenvolvida com o objetivo de permitir um fácil acesso ao material desejado, com um mínimo de trabalho e no menor tempo possível. Essa acessibilidade está focada em dois aspectos: o primeiro, no projeto de um sistema de localização física bem estruturada, que permite saber onde cada material se encontra estocado; o segundo, mediante o planejamento e um arranjo físico adequado.

Para facilitar uma boa acessibilidade será necessário empilhar produtos idênticos e dispô-los de forma que o armazenamento e a retirada sejam facilitados.

**Equipamentos de movimentação e armazenamento** – Há uma estreita relação entre os dois. Os equipamentos de movimentação devem ser escolhidos dentro de um planejamento global que envolve as características dos materiais, suas formas de acondicionamento e embalagens e o fluxo geral dos materiais no armazém, harmonizar esse conjunto de variáveis, embora envolva uma árdua tarefa de análise e o processo da seleção das alternativas, contribui para a redução de custos operacionais e o aumento da produtividade.

A movimentação e o transporte de materiais influem de forma significativa na determinação dos equipamentos utilizados para esse fim.

O objetivo primordial do transporte e da movimentação física dos materiais tem por princípios:

- Reduzir custos;
- Aumentar produtividade;
- Aumentar a capacidade de utilização do armazém;

Melhorar a segurança com a redução dos riscos de acidentes e utilização de critérios de ergonomia com a finalidade de reduzir a fadiga dos trabalhadores;

Melhorar o fluxo dos materiais no armazém, envolvendo o recebimento, a movimentação e a expedição.

## 18. TIPOS DE ESTRUTURAS PARA ARMAZENAGENS

### 18.1 ESTANTES OU PRATELEIRAS

É um tipo de estrutura leve, utilizado, basicamente, para armazenagem de material com tamanho reduzido e com grande variedade. Simples e versátil, soluciona velhos problemas de estocagem, oferecendo novas alternativas ao planejamento industrial. Não há necessidade de ajuda de nenhum equipamento, aparelho ou dispositivo (até 35 Kg), com volume máximo de 0,5 m<sup>3</sup> e admite carga total por prateleira de 350 Kg, uniformemente distribuída. Existem inúmeros acessórios para esse tipo de estante, todos eles com a finalidade de aproveitar melhor o espaço, proteger os produtos ou identificar os itens estocados: chapas de fechamento lateral e de fundo, separadores verticais, gavetas, divisores, porta-etiquetas etc. De maneira geral, essas estantes são dispostas formando conjuntos de diversas seções, monofrontais e bi-frontais, até uma altura facilmente alcançável pelo ser humano em pé, ou com o auxílio de uma pequena escada, de 2 e 3 metros, ou estruturas tipo mezanino.

As principais vantagens desse sistema são as seguintes:

- é um dos sistemas de estocagem mais usado;
- é muito versátil;
- útil para toda espécie de produto que pode ser colocado em uma prateleira de pequenos volumes;
- em versões desmontáveis, é fácil de ser ajustado a qualquer tipo de produto.

É um sistema planejado para a estocagem de peças em prateleiras, caixas e gavetas. É necessário para que se atinja o máximo do uso cúbico disponível e se melhore a eficiência das pessoas que separam e estocam as mercadorias.



**Figura 13** – Estantes ou Prateleira

**Fonte:** [www.ideiasparadecoracao.com/wp-content/gallery/prateleiras-para-estoque/prateleiras-para-estoque-5.jpg](http://www.ideiasparadecoracao.com/wp-content/gallery/prateleiras-para-estoque/prateleiras-para-estoque-5.jpg), acesso em 09/14.

## **18.2 MEZANINO**

É utilizado para a duplicação de uma determinada área, dividindo-se o espaço verticalmente com a colocação de pisos intermediários sustentados por vigas e colunas. Como sistema de armazenagem, é utilizado para cargas a granel (sacarias, caixas soltas etc.).

As estocagens em pisos intermediários têm uma ampla faixa de aplicação, são dotados de prateleira metálicos, podem estocar componentes e peças. A conjugação com sistemas de movimentação industrial aumenta sua eficiência, especialmente com o emprego de transportadores por gravidade. Há vários tipos de patamares, tendo aplicações industriais os de madeira e metal.

Para a construção de um patamar, é preciso que o prédio tenha um pé-direito de 5m, no mínimo. Por motivos de segurança, as cargas empilhadas sobre ele nunca devem estar a menos de 500 mm do teto. Se houver “sprinklers”, as cargas devem estar, pelo menos, um metro abaixo deles.

Os mezaninos de madeira são adequados aos trabalhos de estocagem que não exigem manipulação constante. Por sua natureza, não servem para locais onde haja riscos de incêndio. Em contrapartida, a madeira absorve substâncias oleosas com facilidade. Assim, deve-se evitar sua utilização onde sejam manipulados peças ou materiais que soltem óleo ou graxa. A conservação deste tipo de mezanino é muito difícil; seu aspecto, após algum tempo de uso, é desagradável.

As estruturas de metal não têm, praticamente, limite máximo de capacidade. Elas se relacionam, diretamente, com o espaçamento das colunas de sustentação. Os mezaninos reforçados chegam a suportar cargas de até 50 toneladas por metro quadrado. Os tipos padronizados constituem-se de:

- Tubos galvanizados e braçadeiras;
- Cantoneiras e grelhas perfuradas.

As principais vantagens dos mezaninos metálicos são:

- Alta resistência a impactos e a agentes químicos;
- Grande durabilidade;
- Fácil manutenção;

Versatilidade, podendo ser desmontados ou modificados de acordo com as necessidades dos usuários.

Os lugares naturais para os mezaninos são, em geral, acima das estantes, das operações de embalagem, dos estágios de entrada e saída de mercadorias, dos lavatórios, dos escritórios, das áreas de fabricação e assim por diante. De fato, qualquer operação de baixa elevação, que esteja localizada em uma área com um teto alto, pode se beneficiar de um mezanino.

São estruturas que oferecem o dobro da área de piso em um determinado espaço, fornecendo duas vezes o número de “frentes de separação”, assim como duas vezes a utilização cúbica. É uma alternativa excelente para a formação de um novo espaço. A proporção típica entre a área de piso com mezanino e um novo prédio é de, aproximadamente, três para um. O mezanino oferece vantagens adicionais de custo, fornecendo créditos para taxas de depreciação acelerada, quando comparado a uma nova construção. Se não houver um terreno disponível para um prédio adicional, o único meio de expansão é internamente, pelo uso de mezaninos.

Os mezaninos são, em geral, mais seguros do que os espaços de piso principal e fornecem um controle maior sobre o estoque, quando comparados à sua colocação no nível principal. Além disso, também é possível usá-lo para juntar várias peças de uma operação no segundo nível, quando isso é impossível no piso principal. Inicialmente, para se determinar o tipo de mezanino necessário, é preciso desenvolver um conjunto de propósitos ou objetivos e compará-los aos tipos básicos de mezanino disponíveis.

É um tipo de estrutura que pode ser projetada em módulos, montado em peças acima de estruturas porta-paletes, de estantes já existentes ou propostas, ou formados por alguma combinação desses dois modelos básicos.



**Figura 14** – Mezanino

**Fonte:** <http://image.made-in-china.com/2f0j10BvCQKsZJiorm/Mezzanine-Platform-Racking-EBI.jpg>, acesso em 09/2014.

### **18.3 ESTRUTURA CANTILEVER**

Sistema de alta densidade de estocagem, as prateleiras são suportadas por armações, constituído de uma série de cavaletes, formados por colunas perfuradas, onde se encaixam os braços em balanço, cuja altura é regulável. Os cavaletes são interligados por meio de distanciadores. Esse tipo de estrutura não apresenta limitação lateral de carga, pois, conforme seu comprimento pode ocupar dois, três ou mais braços para ser estocada. É operada, normalmente, por empilhadeira lateral ou pontes rolantes.

A estrutura cantilever não possui colunas na frente da rua, o que permite, aproximadamente, 25% de capacidade adicional de armazenagem em relação às estruturas convencionais. É um sistema perfeito para a estocagem de peças de grande comprimento: barras, tubos e perfis, e chapas.

Há um excelente acesso ao estoque, que pode ser retirado ou carregado de qualquer ponto ao longo da estrutura. O controle de estoque é simplificado, colocando-se juntos os materiais do mesmo tipo.



**Figura 15** - Estrutura Cantilever

Fonte: <http://www.havilogistica.com.br/images/produtos/cantilever.jpg>, acesso em 28/09/2014.



**Figura 16** - Estrutura Cantilever

Fonte: [http://www.ohra.pt/image.htm?res/images/global/enlarge/BR\\_MH\\_KR\\_18\\_g.jpg&150&50](http://www.ohra.pt/image.htm?res/images/global/enlarge/BR_MH_KR_18_g.jpg&150&50), Acesso em 28/09/2014.

#### **18.4 ESTRUTURA PORTA-PALETES**

Convencional Utilizada, basicamente, para cargas paletizadas, possui alta seletividade e velocidade de armazenagem. Com variada gama de acessórios, pode ser utilizada, também, para a armazenagem de itens variados (não paletizados), tais como:

- Tambores;
- Sacarias;
- Caixas;
- Caçambas;
- Contêineres;
- Chapas planas;
- Bobinas etc.

Trata-se de uma estrutura em que as prateleiras são substituídas por um plano de carga, constituído por um par de vigas que se encaixam nas colunas, com possibilidade de regulagem de altura.

Esse sistema tem 100% de seletividade, mais baixa densidade de estocagem. As principais vantagens são as seguintes:

- Possibilitam a localização e a movimentação de qualquer paletes, sem a necessidade de mover primeiro os outros;
- Adapta-se a grande número e tipos de produtos;
- Possibilitam rearranjos para acomodar cargas de alturas variáveis, graças à facilidade de se mudarem as vigas de carga;
- Adapta-se a cargas de rotação relativamente altas;
- Layout – as estruturas podem ser facilmente montadas e desmontadas;
- O sistema é compatível com a maioria dos tipos de equipamentos de movimentação e com qualquer tipo de estrutura e piso industriais;
- Protege as mercadorias contra a compressão e outros danos;
- Possibilita melhor aproveitamento de pé direito, uma vez que a altura é limitada apenas pelo alcance da empilhadeira.

Em contrapartida, o sistema tem algumas limitações evidentes:

- No pé-direito superior a 8 metros, é necessário utilizar equipamentos especiais;
- A densidade de carga obtida (paletes/unidade de área) é muito menor que a de outros sistemas;

- Exige layout bem definido e pouco sujeito a mudanças.



Figura 17 – Estrutura Porta Paletes

Fonte: [http://www.cuiket.com/imagenes/company\\_photo/16274\\_big.jpg](http://www.cuiket.com/imagenes/company_photo/16274_big.jpg), acesso em 09/2014.



Figura 18 - Estrutura Porta Paletes

Fonte: [http://i01.i.aliimg.com/img/pb/625/960/706/706960625\\_411.jpg](http://i01.i.aliimg.com/img/pb/625/960/706/706960625_411.jpg), acesso em 09/2014.

### 18.5 ESTRUTURA PORTA BOBINA

Estrutura porta bobinas de diferentes tamanhos e pesos. Permite o armazenamento ordenado desses materiais e facilita o acesso a eles. O sistema pode ser ampliado, alterado ou removido, de acordo com a necessidade. Entre suas principais vantagens, esta a facilidade de manipulação dos cabos ou bobinas e a flexibilidade de se identificar as bobinas, possibilita também agilidade na hora de separar o material. Estas prateleiras são projetadas para os materiais, preparados em rolos de diferentes dimensões e peso. Assim, os materiais são armazenados e distribuídos ordenadamente. A montagem desta estante é simples. Permite ampliar, modificar ou mover o sistema, de acordo com as circunstâncias.



**Figura 19** – Estrutura Porta Bobinas

Fonte: <http://www.sistemas->

[armazenagem.com/galeria\\_fotos/Estanter%C3%ADa%20para%20bobinas\\_96.jpg](http://www.sistemas-armazenagem.com/galeria_fotos/Estanter%C3%ADa%20para%20bobinas_96.jpg), acesso em 09/2014.

## 19. FAMILIARIZAÇÃO DE MATERIAIS

De acordo com Viana (2002, p. 313 - 317), a armazenagem pode ser simples ou complexa. Dependendo de algumas características intrínsecas dos materiais, a armazenagem torna-se complexa em virtude de:

- a) fragilidade;

- b) combustibilidade;
- c) volatilização;
- d) oxidação;
- e) explosividade;
- f) intoxicação;
- g) radiação;
- h) corrosão;
- i) inflamabilidade;
- j) volume;
- k) peso; e
- l) forma.

Os materiais sujeitos à armazenagem complexa demandam, entre outras, as seguintes necessidades básicas:

- a) preservação especial;
- b) equipamentos especiais de prevenção de incêndios;
- c) equipamentos de movimentação especiais;
- d) meio ambiente especial; e) estrutura de armazenagem especial;
- f) manuseio especial, por intermédio de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados.

Além de considerar esses itens, o esquema de armazenagem escolhido por uma empresa depende primordialmente da situação geográfica de suas instalações, da natureza de seus estoques, tamanhos e respectivo valor.

Não existem regras taxativas que regulem o modo como os materiais devem ser dispostos no Almoarifado, para, então, decidir pelo tipo de arranjo físico mais conveniente, selecionando qual das alternativas melhor atendem a seu fluxo de materiais:

- Armazenagem por agrupamento: esse critério facilita as tarefas de arrumação e busca, mas nem sempre permite o melhor aproveitamento do espaço;
- Armazenagem por tamanhos (acomodabilidade): esse critério permite bom aproveitamento do espaço;
- Armazenagem por frequência: esse critério implica armazenar tão próximo quanto possível da saída os materiais que tenham maior frequência de movimento;

- Armazenagem especial: por meio desse critério, destacam-se:
- ambiente climatizado: destina-se a materiais cujas propriedades físicas exigem tratamento especial;
- Inflamáveis: os produtos inflamáveis devem ser armazenados em ambientes próprios e isolados, projetados sob rígidas normas de segurança.

Perecíveis: os produtos perecíveis devem ser armazenados segundo o método FIFO (First in First Out), ou seja, primeiro que entra primeiro que sai.

## 20. LOCALIZAÇÃO

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

Como menciona Dias (2009), as estantes deverão ser identificadas por letras, cuja sequência deverá ser da esquerda para a direita em relação a entrada principal, no caso de existência de piso superior ou inferior, elas devem ser identificadas com o seu respectivo código. Quando duas estantes forem associadas pela parte de trás, defrontando corredores de acesso diferentes, cada uma dessas prateleiras deverão ser identificadas como unidade isolada.

Normalmente são utilizados dois critérios de localização de materiais, o de estocagem fixa e estocagem livre (Dias, 2009).

- Sistema de estocagem fixa: é determinada uma área para um determinado produto, onde ele poderá ser armazenado somente neste local. Com esse sistema pode ocorrer desperdício de área de armazenagem, em virtude do fluxo intenso de entrada e saída de materiais, podendo ocorrer a falta de determinado material e excesso de outro. No caso do material em excesso não ter mais local para ser armazenado ele ficará no corredor, enquanto que pode haver prateleiras vazias porque está faltando o material.
- Sistema de estocagem livre: com exceção para os materiais especiais, os materiais vão ocupar qualquer espaço vazio. O único problema é manter perfeitamente o controle do endereçamento, uma vez que deverá ser refeito sempre que ocorrer modificações, para que não corra o risco de possuir material

em estoque perdido que somente será encontrado por acaso, ou na execução do inventário. Este controle devera ser feito por duas fichas, uma mestra de controle do saldo total por item e outra de controle do saldo por local de estoque.

## **21. CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS**

De acordo com Rodrigues (2011), a classificação de materiais tem por objetivo definir uma catalogação, simplificação, especificação, normalização e padronização de materiais, de maneira a possibilitar procedimentos de armazenagem e controle eficiente do estoque.

- Simplificar: consiste em reduzir a diversidade de itens que tem a mesma finalidade e juntamente especificar o material para que evitem equívocos entre fornecedor e consumidor;
- Normalização: descrevem pesos, medidas, formatos, finalidades do material e identifica-o, padronizando a terminologia pela qual é conhecido;
- Classificação: é agrupar segundo a sua forma, dimensão, peso, tipo, uso, etc.
- Codificação: representar informações necessárias por meio de números e/ou letras.

Os sistemas de codificação mais utilizados como menciona Dias (2009) são o alfabético, alfanumérico e o numérico também chamado de decimal.

- Alfabético: o material é codificado por letras; pelo seu limite em termos de quantidade de itens e uma difícil memorização, este sistema encontra-se em desuso;
- Alfanumérico: combinação de letras e números. Normalmente é dividido em grupos e classes,

## **22. EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÕES**

Existem grandes variedades de equipamentos mecânicos e hidráulicos para o manuseio de amplo leque de tamanho e variedades de mercadorias, esses equipamentos são para o uso em diversas operações de armazenagem;

- Otimizando todos os processos;
- Reduzir os custos com mão de obra;

- Dar mais agilidade na armazenagem;
- Minimiza o tempo do descarregamento proporcionando maior ganho em toda a cadeia logística.

Devemos observar que os equipamentos de movimentação a serem utilizados são de acordo com as necessidades de cada armazém ou Centro de Distribuição.

### **22.1 CARRINHO HIDRÁULICO**

São equipamentos que tracionam entre 2 a 3 toneladas e são dedicados à movimentação horizontal e movimentados manualmente por uma pessoa.

Têm aplicação nas atividades de picking, desde que os produtos estejam localizados no nível do piso e permitem que desloquemos produtos em distancias Reduzido.

Por ex: Produtos previamente separados em área de pré-embarque até a área de carregamento.

Tem facilidade de entrada nos caminhões para descarregamentos de cargas paletizadas que não possibilita uso de empilhadeiras, ex: (caminhão baú). Em função de tais premissas, permite liberar as empilhadeiras para suas atividades fim, (DIAS, 1985, pg 244).



**Figura 20** – Carrinho Hidráulico

Fonte: [tp://epeletrica.loja2.com.br/img/355bdf0a1c2ffefb000c7f3887fbb2ec.png](http://epeletrica.loja2.com.br/img/355bdf0a1c2ffefb000c7f3887fbb2ec.png), acesso 23/09/2014.

### **22.2 EMPILHADEIRAS MANUAIS**

Empilhadeiras que são movimentadas manualmente, normalmente por um operador andando a pé, e que têm um sistema de elevação elétrico. Destinam-se a

operações de baixo volume e de pequenas alturas (até 3,5 m) e sua carga é limitada a 1 tonelada.

É muito utilizado em lugares que não permite o uso de empilhadeira, podemos citar como exemplo em uma câmara fria de altura média.

São movidos a baterias tracionárias que não causa poluição, por isso, é muito frequente o uso desse equipamento em ambiente fechado. (DIAS, 1985, pg 249).



**Figura 21** - Empilhadeira Manual Elétrica

**Fonte:** <http://www.logismarket.ind.br/ip/dutra-maquinas-com-l-e-tecnica-ltda-empilhadeira-eletrica-manual-empilhadeira-eletrica-manual-da-paletrans-621961-FGR.jpg>, acesso 09/2014.

### **22.3 CARRINHO ELETRICO (PORTA-PALLET).**

Têm praticamente as mesmas funções da Paletes, porém possuem um sistema elétrico que permite elevar o pallet a cerca de 20 cm do solo, sem necessidade de acionamento manual. Há versões em que o equipamento pode ser operado com o homem embarcado. É utilizado na separação de mercadorias que estão em nível do solo, proporcionando mais a agilidade no processo e deixando livre a empilhadeira para outras atividades no armazém.



**Figura 22** - Carrinho Elétrico (Porta –Pallet).

Fonte: [http://i00.i.alimg.com/photo/v3/243036654/Semi Electric Pallet Truck.jpg](http://i00.i.alimg.com/photo/v3/243036654/Semi_Electric_Pallet_Truck.jpg), acesso em 09/2014.

## **22.4 EMPILHADEIRAS FRONTAIS DE CONTRA-PESO**

São empilhadeiras que possuem contra-peso em sua parte traseira, que dão a estabilidade à máquina, no momento em que a mesma está executando a atividade de elevação da carga, a torre de elevação (também chamada de mastro) é situada à frente do equipamento e na mesma corre o “trenó ou carro” de elevação, onde são afixados os garfos. São razoavelmente robustas e têm bom desempenho em pisos não uniformes, tendo potencia suficiente para subir pequenas rampas.

Podem ser movidos a gás, óleo diesel e gasolina. Suas aplicações na maioria das empresas estão voltadas para áreas externas, porque além da combustão poluir o ambiente, necessita de grandes espaços para manobras. Tem mais agilidade no descarregamento das cargas paletizadas. Em que pese sua boa versatilidade, devido ao seu grande raio de giro, utilizam corredores de circulação mais largos, implicando em maiores perdas de áreas de estocagem. Operam em corredores entre 3,5 a 4,5 metros de largura, dependendo do tipo da empilhadeira tamanho dos garfos e dimensões da carga. Sua altura de elevação de carga está limitada a 7 metros, (DIAS, 1985, pg 249).



**Figura 23** - Empilhadeira Frontal de Contra-Peso

Fonte: <http://empilhadeiras-campinas.blogspot.com.br/>, acesso em 23/09/2014

## **22.5 EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS COM PATOLAS**

Tais empilhadeiras são elétricas e as “patolas” têm a mesma função do contrapeso, nas empilhadeiras a combustão, ou seja, conferir equilíbrio à empilhadeira quando carregada. A velocidade de operação é baixa, contrastada pela vantagem de operar em corredores mais estreitos, em torno de 2,5 metros. Conseguem elevar a carga a 7 metros de altura e sua capacidade de carga pode chegar a 2 toneladas, emite pouco barulho, podendo trabalhar várias no mesmo ambiente, são muito utilizadas em grandes armazéns ou Cds por serem movidas a baterias tracionárias, que não polui o ambiente de trabalho, e quando preparadas com óleo hidráulico, rodas e (comandos elétricos especiais) podem também trabalhar dentro de câmaras frias.

O tempo de uso da carga de uma bateria em média é de 14 horas; variando de acordo com o tempo de trabalho, peso e volume das mercadorias, (DIAS, 1985, pg 246).



**Figura 24** - Empilhadeira Elétrica com Patola

Fonte: [HTTP://www.hyster.com](http://www.hyster.com), acesso em 23/09/2014.

## **22.6 EMPILHADEIRAS PANTOGRÁFICAS**

Também são equipamentos com patolas, com a diferença que permitem maior acesso à carga, devido à existência de um mecanismo, tipo tesoura (pantógrafo), que possibilita levar o conjunto de garfos, em profundidade na estrutura porta-pallet. Da mesma forma, operar em corredores estreitos, que variam em torno de 2,5 metros. Possui poucas diferenças em relação com as empilhadeiras elétricas, (DIAS, 1985, pg 246).



**Figura 25** - Empilhadeira Pantográfica

Fonte: [HTTP://www.hyster.com](http://www.hyster.com), acesso em 23/09/2014.

## **22.7 EMPILHADEIRAS LATERAIS**

Fazem a operação de carga e descarga nas estruturas de um único lado, não requerendo que a máquina vire, para acessar as posições, normalmente operam em corredores em torno de 2,0 m de largura e podem atingir cerca de 12,00 m de altura.

A torre se movimenta em um sistema de trilhos transversalmente à máquina, os garfos se deslocam de uma torre fixa, através de um sistema pantográfico. Obviamente, o maior ponto de atenção é o de que a empilhadeira somente pode entrar por um lado do corredor, para acessar a uma determinada posição requerida, (DIAS, 1985, pg 247).



**Figura 26** - Empilhadeira Lateral

Fonte: [HTTP://www.bt-brasil.com.br](http://www.bt-brasil.com.br), acesso em 23/09/2014.

## **22.8 EMPILHADEIRAS TRI-LATERAIS**

Nas empilhadeiras tri – laterais, o conjunto que movimenta / sustenta a carga, além do movimento de elevação, também faz um giro, que permite o acesso às cargas nos diversos tipos de estruturas de verticalização.

A vantagem está no fato de que podem acessar os corredores frontalmente e a operação de acesso aos produtos é feita com o giro dos garfos, evitando manobras da empilhadeira no interno do corredor. Operam em corredores estreitos com larguras inferiores a 2,0 metros. Podem atingir alturas superiores a 13 metros, (DIAS, 1985, pg 247).



**Figura 27** - Empilhadeira Tri-Lateral

Fonte: [HTTP://www.hyster.com](http://www.hyster.com). Acessado em 23/09/2014.

## **22.9 EMPILHADEIRAS SELECIONADORAS DE PEDIDOS**

São empilhadeiras que possuem um compartimento (cesto) na torre de elevação, onde um homem pode se posicionar. Desta forma, o conjunto, quando elevado, permite que um operador possa fazer o picking das mercadorias em altura, com o uso das mãos, (DIAS, 1985, pg 246).



**Figura 28** - Empilhadeira Seleccionadora de Pedido

Fonte: [HTTP://www.bt-brasil.com.br](http://www.bt-brasil.com.br), acesso em 23/09/2014

## 22.10 PUSH-PULLS

Permitem o despacho, o recebimento e o armazenamento de cargas de unidades em chapas deslizantes (sli / sheets) de baixo custo, ao invés de pallets. Os push /pulls, são geralmente utilizados no manuseio de produtos empacotados em sacos, tais como:

- sementes;
- produtos agrícolas;
- cimento;
- alimentos encaixotados;
- produtos eletrônicos,
- cosméticos e
- bebidas engarrafadas, (DIAS, 1985, pg 246).



Figura 29 - Push / Pulls

Fonte: [HTTP://www.cascadedobrasil.com.br](http://www.cascadedobrasil.com.br), acesso em 23/09/2014.

## 22.11 GARRAS PARA CAIXAS DE PAPELÃO

Projetadas para as indústrias de armazenamento de bebidas, aparelhos eletrodomésticos e produtos eletrônicos, as garras para caixas de papelão, permitem o manuseio sem pallets e a conseqüente economia na compra, manutenção,

transporte e armazenagem dos mesmos. Além disto, as garras para caixas de cartão aumentam a eficiência da utilização de espaço do armazém, (DIAS, 1985, pg 246).



Figura 30 - Garras para Caixas de Papelão

Fonte: <http://www.saur.com.br/produto/226/garra-para-fardos-de-reciclaveis>, acesso em 23/09/2014.

## 22.12 DUPLO POSICIONADOR DE GARFOS (SINGLE-DOUBLE)

Permite ao operador usar uma mesma empilhadeira para o manuseio de cargas de pallets únicos ou duplos estendidos, os quatro garfos permitem o manuseio de dois pallets lado a lado, ao se juntarem novamente, os quatro garfos se convertem em dois e estão prontos para o manuseio de pallets únicos. Os garfos se posicionam hidráulicamente para o manuseio rápido e eficaz do material, ideal para o carregamento e descarregamento de reboques, dando mais agilidade no recebimento de mercadorias e nas áreas de armazenagens, (DIAS, 1985, pg 246).



Figura 31- Single-Double

Fonte: [HTTP://www.cascadedobrasil.com.br](http://www.cascadedobrasil.com.br). Acessado em 23/09/2014.

### **22.13 ESTABILIZADOR DE CARGA**

Projetados para o transporte de cargas instáveis, tais como refrigerantes, bebidas preparadas a partir do malte, águas engarrafadas e recipientes vazios. Os estabilizadores de cargas, ao assegurar a carga com pallet, proporcionam o aumento da velocidade da operação e a eficiência dos procedimentos de manuseio, (DIAS, 1985, pg 246).



**Figura 32** - Empilhadeira Com estabilizador de Carga

Fonte: [HTTP://www.hyster.com](http://www.hyster.com). Acessado em 23/09/2014.

## **23. PARÂMETROS PARA ESCOLHA DO TIPO DE EQUIPAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO**

Alguns critérios devem ser levados em conta, quando se compara empilhadeira a combustão com empilhadeiras elétricas; conforme descrito abaixo:

### **23.1 ALTURA DE EMPILHAMENTO**

Como já apresentado, a empilhadeira a combustão, tem uma capacidade de elevação em altura, inferior ao da elétrica. As movidas à combustão por ser mais poluentes, são limitadas a trabalhar em áreas livres (pátios), por isso, não é necessário ter grandes capacidades de alturas para elevação das cargas; podendo ser de no máximo de 3 metros; já as movidas à baterias tracionárias, são utilizadas dentro dos armazéns por ter giro nas curvas menor e maior aproveitamento nas alturas dos armazenamentos das mercadorias que dependendo da necessidade pode chegar até 12 metros ou mais, dependendo do armazém e tipo de mercadorias a serem armazenadas.

### **23.2 LARGURA DOS CORREDORES**

Conforme descrito, as empilhadeiras elétricas operam em corredores com larguras inferiores a 3 metros, enquanto os equipamentos a combustão necessitam de corredores com larguras iguais ou superiores a 3,5 metros.

### **23.3 VELOCIDADE DE ELEVAÇÃO**

É muito importante para operação de um armazém observar que as empilhadeiras a combustão têm uma velocidade de cerca de 0,4 m/s contra uma velocidade aproximada de 0,3 m/s da elétrica, de acordo com a carga da bateria.

### **23.4 VELOCIDADE HORIZONTAL**

Uma empilhadeira a combustão pode desenvolver cerca de 2,8 m/s e uma elétrica pode operar numa média de 2,6 m/s. Quando transportando cargas, ambos os equipamentos perdem mediamente 20% de sua velocidade, por isso, os operadores de empilhadeiras devem ser todos treinados e respeitar as normas de operação segura.



## 25. CONCLUSÃO

Concluimos através de estudos e pesquisas que para este caso, para obter uma melhor otimização de espaço no depósito com o menor custo de investimento seria necessário optar para o método de estocagem em estruturas porta paletes, onde os paletes não mais ficariam estocados no chão ocupando uma área maior em ( $M^2$ ), e sim em metros cúbico ( $M^3$ ), assim podendo reduzir este espaço em grandes proporções.

Com este método de estocagem em estrutura porta paletes, nota-se também as principais vantagens:

- Possibilitam a localização e a movimentação de qualquer paletes, sem a necessidade de mover primeiro os outros;
- Adapta-se a grande número e tipos de produtos;
- Possibilitam rearranjos para acomodar cargas de alturas variáveis, graças à facilidade de se mudarem as vigas de carga;
- Adapta-se a cargas de rotação relativamente altas;
- Layout – as estruturas podem ser facilmente montadas e desmontadas;
- O sistema é compatível com a maioria dos tipos de equipamentos de movimentação e com qualquer tipo de estrutura e piso industriais;
- Protege as mercadorias contra a compressão e outros danos;
- Possibilita melhor aproveitamento de pé direito, uma vez que a altura é limitada apenas pelo alcance da empilhadeira.

Com o uso da estrutura porta bobinas de cabos elétricos nota-se que as bobinas ficam alocadas de forma que facilitem com rapidez a retiradas apenas dos cabos, podendo reduzir o custo com operações de movimentação, diferente do uso tradicional que há no local de, as bobinas de cabos elétricos ficam alocadas uma sobre a outra na posição vertical de forma a dificultar a retirada destes cabos, e necessitando de empilhadeira para movimentar estas bobinas aumentando o tempo de trabalho, e sucessivamente aumentando o custo de movimentação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADMINISTRADORES, **Marketing, localização, e layout dos centros de distribuição e armazenagem de materiais**  
<<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/localizacao-e-layout-dos-centros-de-distribuicao-movimentacao-e-armazenagem-de-materiais/65167/>. Acesso em: 20/09/2014.
- APPLIED SOCIAL RESEARCH METHODS; V.5, LONDON: SAGE Publications, 1994.
- BOWERSOX, Donald J. ; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- DATAZYLER, **Evolução dos 5s para 10s**  
<<http://www.datazyler.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info29/29.html>. Acesso em: 20/09/2014.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- INEPAR CAPACITORES, **Estimativa de crescimento do setor de energético**  
<[http://www.inepar.com.br/m01\\_linhatemp.html](http://www.inepar.com.br/m01_linhatemp.html). Acesso em: 20/09/2014.
- NOVAES, Antonio Galvão N. ; ALVARENGA, Antonio Carlos. **Logística Aplicada: suprimentos e distribuição física**. São Paulo: Pioneira, 1994 .INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção Novembro de 2010, vol. 02, no. 11 ISSN 1984-6193.
- RTCONSULTORIA, **Conceitos do programa 5s**  
<<http://rtconsultoria.com.br/2010/03/09/conceitos-do-programa-5s/>, acesso em 28/09/2014.
- UNAMA, **Tipos de armazenagem**  
<[http://arquivos.unama.br/ead/gol/gol\\_adm\\_7mod/adm\\_de\\_compras\\_suprimentos.pdf/aula14.pdf](http://arquivos.unama.br/ead/gol/gol_adm_7mod/adm_de_compras_suprimentos.pdf/aula14.pdf). Acesso em 28/09/2014
- YIN, Robert (1994). **Case Study Research: Design and Methods** (2ª Ed)