

## Desenvolvimento de Embalagem metálica “Rack” para Indústria Metalúrgica: Estudo de Caso.

**Lourival Oliveira Neto<sup>1</sup>, Rosinei Batista Ribeiro<sup>1,2,3</sup>, Nelson Matias Tavares<sup>1,4</sup>,  
Rinaldo César M. Motta<sup>1,5</sup>**

<sup>1</sup> Faculdades Integradas Teresa D’Ávila - FATEA - Av. Peixoto de Castro, 539 Vila Celeste, Lorena - SP- email: secretaria\_fatea@fatea.br

<sup>2</sup> Centro Universitário de Volta Redonda – MEMAT – UNIFOA - Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325 - Três Poços, Volta Redonda – RJ- email: unifoa@foa.org.br

<sup>3</sup> Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro – FATEC - Rua Doutor Othon Barcelos, Cruzeiro - SP – email: contato@fateccruzeiro.edu.br.

<sup>4</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Campus de Resende – UERJ - Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã – RJ – email: sr1@uerj.br

<sup>5</sup> Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes Ltda. - Rua Doutor Hans Liebherr, Guaratinguetá – SP – email: rinaldo.motta@liebherr.com

**Resumo-** O objetivo deste artigo foi o desenvolvimento de embalagens industriais, *tipo racks* metálicos para componentes de máquinas para que propiciem melhorias no transporte e armazenamento. É um estudo de caso, a proposta foi mudar a maneira que se transporta esses componentes quando embalados em *pallets* de madeira, e fixados com fitas metálicas ou plásticas. Os *racks* metálicos devem assegurar que as integridades dos componentes a serem transportados, garantindo sua qualidade, sobretudo oferecerem um sistema de fácil fixação e manuseio dos componentes para facilitar o carregamento e descarregamento na embalagem. A matéria prima dos racks, são provenientes de outras embalagens, e atingirem um baixo custo diminuindo o passivo ambiental. Os *racks* metálicos permitem a reestruturação da logística por meio dela, ou seja, os *racks* deveram fechar um pacote de vários componentes, cada componente tem um código de compra, no *rack* o conjunto desses códigos gera apenas um para compra. A metodologia consistiu nas seguintes etapas: reconhecimento do problema; detalhamento das peças e desenho técnico; criação e desenho técnico do *rack*; layout e apresentação; aprovação e testes finais. Os resultados obtidos nos mostram a grande melhoria que teve no transporte, na movimentação, e na organização de estoque, comprovando o quanto os *racks* são a evolução dos *pallets*.

**Palavras-chave:** Design; Logística; Rack metálico; Gerência de Produção; Embalagem.

**Área do Conhecimento:** Desenho Industrial

### Introdução

As empresas que necessitam de parceria para fornecimento de peças ou componentes para compor seu produto, têm a preocupação com a qualidade das embalagens nas quais são transportadas e armazenadas. Hoje em dia as embalagens exercem um papel fundamental na vida e no processo do produto.

Apesar de todo rigor americano na confecção de embalagens, estatísticas que os Estados Unidos perdem, anualmente, US\$ 3 bilhões em danos de transporte. No Brasil, embora não haja dados, sabe-se que os prejuízos também são grandes. Preocupadas com essas perdas, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – vem estudando a elaboração de normas técnicas para embalagem. A mesma preocupação levou o IPT a criar o grupo de engenharia e Materiais de Embalagem, para

estabelecer um certo treinamento e informação com a finalidade de servir a indústria de embalagens (Dias, Marco Aurélio P. 1993. P. 150.).

Mestriner, Fábio (2001, P.09) diz que a embalagem historicamente representou uma importante ferramenta para o desenvolvimento do comércio e para o crescimento das cidades. Conter, proteger, e viabilizar o transporte são funções iniciais das embalagens.

A embalagem surge da necessidade humana e suas limitações, Segundo Banzato & Moura (1997), o desenvolvimento de embalagem começou com a origem do homem. Ela foi criada para facilitar o transporte. Os primeiros habitantes tinham necessidade de armazenamento principalmente água e comida, vitais para sua sobrevivência. Foi então que o homem primitivo passou a utilizar crânio de animais, chifres ocos e grandes conchas no transporte de

líquidos e no acondicionamento de suas colheitas (Lima, Lilian Maluf de. 2003. P.05.).

A embalagem analisada são os *pallets* de madeira freqüentemente utilizadas nas indústrias. O *pallet* é um dos elementos principais de carga. Em operações entre fábricas, o tipo de *pallet* mais comumente utilizado é o retornável, em um esquema de intercâmbio onde os fornecedores e usuários trocam entre si um número equivalente de *pallet* durante as operações rotineiras de distribuição (MOURA & BANZATO, 1997).

Para implantar melhorias na estrutura industrial é necessário dinamizar o sistema logístico, que engloba o suprimento de materiais e componentes, a movimentação e o controle de produtos e o apoio ao esforço de vendas dos produtos finais, até a colocação do produto acabado ao consumidor. (Dias, Marco Aurélio P.1993. P.11).

Na última metade da década de 1990, o Brasil saiu de uma competição administrada, com intervenção governamental, para uma competição aberta e globalizada. Nesse período, o consumidor mudou. Daí a cadeia de suprimentos (fornecedor, atacadista e varejista), com objetivo de otimização de seus resultados econômicos, vem estabelecendo parcerias de informações entre si, visando a satisfação do cliente final. Dentro desse novo contexto, acentua-se o foco na obtenção de lucro sobre o capital que esta investida.

A logística reversa é a área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. Antigamente esse sistema funcionava muito bem na indústria de bebidas, com a reutilização das garrafas. O produto chegava ao consumidor e retornava ao seu centro produtivo para que sua embalagem fosse reutilizada e voltasse ao consumidor final. O processo era contínuo e aparentemente cessou a partir do momento em que as embalagens passaram a ser descartáveis. Hoje, empresas incentivadas pelas Normas ISO 14000 e preocupadas com a gestão ambiental, começaram a reciclar materiais e embalagens descartáveis, como latas de alumínio, garrafas plásticas e caixas de papelão, entre outras, que passaram a se destacar como matéria-prima e deixaram de ser tratadas como lixo.

Ou seja, a logística reversa hoje funciona no processo de reciclagem, uma vez que esses materiais retornam a diferentes centros produtivos em forma de matéria prima. Não voltam para a indústria de uma forma direta, passando por operativas de reciclagem e atravessadores. A logística reversa é utilizada em prol da empresa, transformando materiais, que seriam inutilizados, em matéria-prima, reduzindo assim, os custos para a empresa. As empresas estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos para aumentar ainda mais a eficiência de todo o processo produtivo e observando os impactos que cada fase pode ter no meio ambiente. As novas

regulamentações ambientais, em especial as referentes aos resíduos, vêm obrigando a logística a operar nos seus cálculos com os “custos e os benefícios externos”.

A influência dos equipamentos e sistemas para a armazenagem na produtividade industrial pode ser observada em todas as suas frentes. Um método adequado para estocar matéria-prima, peças em processamento e produtos acabados permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos e acelerar o ritmo dos trabalhos. Além disso, provoca diminuição nos acidentes de trabalho, redução no desgaste dos demais equipamentos de movimentação e menor número de problemas de administração (Dias, Marco Aurélio P.1993. P.135)

## Metodologia

**Reconhecimento do problema:** foram feitas visitas aos fornecedores, e na linha de produção, para observar o manuseio e principais aspectos dos trabalhadores.

**Detalhamento das peças em desenhos técnicos:** juntos as peças no estoque da Liebherr Brasil, foi feito um estudo das principais dimensões e peso das peças a serem embaladas, para definir melhor posição, fixação, e possibilidade de empilhamento.

**Criação e Desenho técnico do Rack:** depois de definidas, dimensões, peso, e fixação, começam a elaboração dos racks. Os desenhos 2 D, foram feitos a mão e depois redesenhados utilizando o software auto CAD 2008, e os desenhos em 3 D, no software sketch UP 2008, ambos feitos no laboratório de pesquisa do ISPIQ na FATEA.

**Layout e apresentação:** a partir do desenho técnico, são feitos desenhos em 3 D para observar o aspecto, a viabilidade, e possíveis erros. Depois é montada uma folha de apresentação e encaminhado para aprovação.

**Aprovação e testes finais:** depois de aprovado, o projeto passa para o modelo, onde é feito um rack. Esse rack é testado, para analisar, ajustes que poderão ocorrer, com encaixe das peças, esfolados, arranhões. Também transporta e armazena a peça, se o rack for empilhado são feitos dois racks, para verificação.

**Produto final:** ajustado e testado, são feitos mais racks, o número desses racks é denominado pelo número de peças obtidas no mês, mais variam entre quatro e seis racks por peça.

## Resultados

A Figura 1 é um exemplo do desenho 3 D, os modelos de racks estão em fase de teste, os racks já projetados estão sendo utilizados de forma experimental, para depois serem fabricados outros iguais.

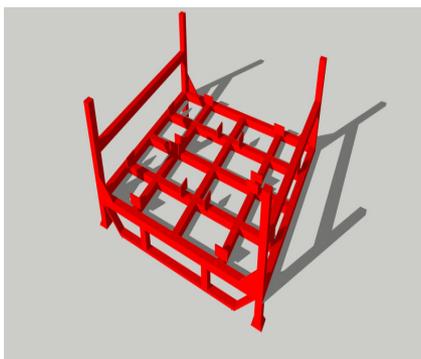


Figura 1 – rack das rodas da máquina L-538.

Os resultados revelam que houve um crescimento na ordem de produção de 50% no número de componentes em cada modelo, por exemplo, no transporte de estribos a máquina R-944, comportam 28 unidades em 2 *racks*, enquanto para as mesmas 28 unidades eram utilizadas 7 *pallets*. Essa diferença somada ao tempo de vida útil de um *rack* é de cinco anos, portanto mais os outros quatro modelos de *rack*, como: guia de corrente da máquina R- 944; suporte do bloco de válvulas da máquina R944; paralamas da L-580; tampas do carro inferior da máquina R-944 proporcionaram a redução de custo, danos de produto no transporte e armazenamento.

Na figura 2, Veja um exemplo de como era o transporte do guia de corrente da máquina R-944, apoiado em papelão e sem nenhum tipo de fixação da peça.



Figura 2 – guia de corrente da máquina R-944, armazenada em *pallets*.

A simplicidade e limpeza dos *racks* evidencia a maneira de transporte do guia de corrente da máquina R-944, a figura 3 mostra o mesmo guia de corrente armazenada no *rack*.



Figura 3 – *rack* do guia de corrente da máquina R-944

Outro exemplo foram o desenvolvimento de outros *racks*, como exemplo: os estribos da máquina R- 954, que vemos na figura 4, apoiado em papelão e fixados com fitas plásticas.



Figura 4 – estribo da máquina R- 954

Já na figura 5, os estribos se posicionam de forma simétrica, organizados e fixados de maneira mais simples.



Figura 5 – *rack* do estribo da máquina R-954.

20/06/2011

[.http://embalagensustentavel.com.br/2010/01/09/logistica-reversa/](http://embalagensustentavel.com.br/2010/01/09/logistica-reversa/)

24/06/2011

<http://www.coladaweb.com/administracao/logistica-reversa><http://www.paodeacucarverde.com.br/http://www.copasa.com.br/>

## Conclusão

Os *racks* trouxeram um aumento significativo na produção, e diminuíram o custo em mais de 50%, tornando mais rápido e prático todo o processo desde a logística até a montagem das peças. Os *racks* podem se adequar atendendo as necessidades dos produtos, é uma embalagem segura e que garante a integridade das peças, além de se aliar a melhor forma de estoque, deixando o galpão de armazenagem com aparência mais limpa e organizada.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao PIBITI-CNPq-FATEA, pela concessão da bolsa de estudo.

## Referências

- 01- Dias, Marco Aurélio P. Embalagens Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1993. P. 11.
- 02- Dias, Marco Aurélio P. Embalagens Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1993. P. 150.
- 03- Lima, Lilian Maluf de. Viabilidade Econômica de diferentes tipos de embalagem para laranja de mesa : um estudo de multicase no Estado de São Paulo / Lilian Maluf de Lima. Piracicaba, 2003. P.05.
- 04- Dias, Marco Aurélio P. Embalagens Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística. 4ª Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1993. P. 135.
- 05- Neli Regina da Silveira Almeida Prado (UNIP); Vera Fajan Licursi (LTI); Marco Aurélio Meda (CBM):

## Sites:

15/04/2011

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007\\_T R570430\\_9499.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_T R570430_9499.pdf); 2007. P. 04

XVINIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

XI EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

VINIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior