



**Universidade Federal do Paraná**  
**Departamento de Administração Geral e Aplicada**  
**MBA em Gerencia de Sistemas Logísticos**

**REDUÇÃO DE CUSTOS ATRAVÉS DA MODIFICAÇÃO DE  
EMBALAGENS UTILIZADAS NA EXPORTAÇÃO DE PEÇAS  
AUTOMOTIVAS**

Aluno: Denise Okoshi  
Orientador: Prof. Darli Rodrigues Vieira

Monografia apresentada como  
requisito parcial para obtenção do MBA  
em Gerencia de Sistemas Logísticos  
da Universidade Federal do Paraná

**Curitiba**  
**2009**

# SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE GRÁFICOS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	vii
AGRADECIMENTOS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. ESTUDO DE CASO	4
3.1. Processo Atual do ILN - Curitiba	4
3.1.1. Avaliação da situação inicial do ILN - Curitiba	6
3.1.2. Identificação dos problemas	12
3.2. Objetivos a alcançar	14
3.2.1. Saturação dos Meios de Transporte	15
3.2.2. Problemas de Qualidade e Reclamações Logísticas	17
3.3. Ações para alcançar os objetivos	18
3.3.1. Modificação de Embalagens	18
3.3.2. Diminuição de Problemas logísticos	19
3.4. Definição das Embalagens	19
3.5. Modificação e Padronização das Embalagens de Papelão e Madeira	24
3.5.1. Novos Projetos	24
3.5.2. Modificação de Embalagens	24
3.5.2.1. Definição da Embalagem a ser modificada	25
3.6. Custo das Embalagens Padrões	25
3.6.1. Homologação de Fornecedores de Embalagem	26
3.7. Modificação dos Racks Metálicos	29
4. Custos e Inventimentos Logísticos	36
4.1. Custos de Embalagens de Papelão e Madeira	37

4.2.	Redução de Custos com o corte dos Racks metálicos	39
4.3.	Investimento para corte dos Racks metálicos	41
4.4.	Resultados	42
5.	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Scorecard Balance ILN – Resultado Saturação de Transporte .....	11
Tabela 2 – Scorecard Balance ILN – Objetivos de Taxa de Saturação de Transporte 2008....	15
Tabela 3 – Dimensionais internos dos Containeres .....	18
Tabela 4 – Códigos e Dimensionais das Embalagens Padrões.....	20
Tabela 5 – Especificação Técnica das Caixas de Papelão Padronizadas.....	20
Tabela 6 – Especificação Técnica das Caixas de Papelão Padronizadas ILN Curitiba.....	23
Tabela 7 – Painel de Fornecedores de Embalagens Homologados (Brasil) .....	28
Tabela 8 – Quadro Resumo Legislação de Pesos e Dimensões.....	34
Tabela 9 – Tabela de cálculo de redução de custo por motor devido a modificação do rack ..	40
Tabela 10 – Scorecard Balance ILN – Resultado Saturação de Transporte 2008 .....	42
Tabela 11 – Redução de Custos Logísticos - Transporte.....	44
Tabela 12 – Exemplo de cálculo da composição do custo da peça .....	47
Tabela 13 – Percentual de Reclamações Logísticas por embalagens enviadas no mês.....	48
Tabela 14 – Scorecard Balance ILN – Indicador de Incidentes Logísticos 2009.....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo de Exportação ILN .....	5
Figura 2 – Lay out armazém ILN .....	5
Figura 3 – Espaços vazios na carreta devido ao carregamento de embalagens não padronizadas .....	7
Figura 4 – Embalagens avariadas recebidas pelo cliente.....	8
Figura 5 – Carreta saturada, mas caixas frágeis avariadas. ....	8
Figura 6 – Caixa frágil não suporta empilhamento.....	9
Figura 7 – Rack de Motor – Empilhamento máximo dentro do container - 2 racks .....	10
Figura 8 – Espaço não aproveitado sobre os racks dentro do container .....	10
Figura 9 – Espaço não aproveitado sobre os racks dentro da carreta .....	11
Figura 10 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão.....	13
Figura 11 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão.....	13
Figura 12 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão.....	14
Figura 13 – Embalagens reforçada com cantoneiras .....	16

Figura 14 – Embalagem Padronizada (Pallet + Caixa + Cinta + Tampa) .....	21
Figura 15 – Rack Metálico com altura de 1000mm.....	29
Figura 16 – Rack Metálico com motor e altura de 1000 mm .....	30
Figura 17 – Rack Metálico Cortado (altura 900mm) – Empilhamento igual a 3 .....	31
Figura 18 – Rack Metálico Cortado ao lado do Rack Sem Corte.....	31
Figura 19 – Rack Metálico Cortado – 3 racks empilhados dentro da carreta.....	32
Figura 20 – Esquema para posicionamento dos racks dentro dos containeres .....	34
Figura 21 – Esquema para posicionamento dos racks dentro dos containeres – Motores mais leves .....	35
Figura 22 – Limite de Carga por Eixo (caminhões utilizados pelo ILN) .....	35
Figura 23 – Esquema para posicionamento dos racks dentro das carretas .....	36
Figura 24 – DCL – Descrição de Condições Logísticas.....	38
Figura 25 – Embalagem padrão x Embalagem fora do padrão.....	45
Figura 26 – Embalagens padrões carregadas no container .....	45
Figura 27 – Embalagens padrões carregadas na carreta .....	46
Figura 28 – Embalagens padrões carregadas na carreta – Alta taxa de saturação.....	46

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Taxa de Saturação de Caminhões – 2007 x 2008.....	43
Gráfico 2 – Taxa de Saturação de Containeres – 2007 x 2008.....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

ILN – International Logistics Network

EDI – Eletronic Data Interchange

ABPO – Associação Brasileira de Papelão Ondulado;

UM – Unidade de Movimentação;

UC – Unidade de Condicionamento;

PLP – Problema Logístico do Provedor

DCL – Descritivo das Condições Logísticas

$g/m^2$  – Grama por Metro quadrado;

Kg – Quilograma;

% - Porcentagem;

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço o professor Darli, coordenador do curso, e a todos os professores do curso MBA em Gestão de Sistemas Logísticos da UFPR a oportunidade e ensinamentos disponibilizados para que eu pudesse adquirir conhecimentos e experiência. Esses ensinamentos me orientaram para o bom planejamento e foco do trabalho que será apresentado, buscando resultados satisfatórios e de ganhos logísticos para a empresa em estudo.

Agradeço também meus colegas de trabalho e hierárquicos que me auxiliaram e apoiaram para a implementação deste trabalho. Este apoio permitiu que os resultados alcançados fossem além do esperado em termos de prazos, qualidade e lucratividade à Empresa.

## RESUMO

O presente estudo descreverá como foi realizada a ação de Modificação de Embalagens utilizadas para a exportação de peças automotivas e como esta modificação através da padronização dos tipos de embalagem possibilitou o aumento do aproveitamento dos fretes utilizados para a exportação de carga, diminuindo os custos logísticos. Além disso, esta ação possibilitou a melhoria da qualidade das embalagens, reduzindo reclamações de clientes e custos com inspeções e descartes de peças devido aos problemas de qualidade causados após as avarias das embalagens.

As ações tomadas foram priorizadas após verificar-se que o percentual de aproveitamento do espaço interno dos transportes de carga estava bem inferior ao percentual mínimo exigido pela Empresa a todos os ILNs (International Logistics Network) do grupo.

Os resultados obtidos depois das implementações das ações demonstram que mais que bons resultados para os Indicadores da Empresa, as ações trouxeram economia, maior credibilidade junto aos clientes com a redução de reclamações e oportunidades de melhorias no processo de desenvolvimento de embalagens.

## **ABSTRACT**

This study was performed to describe the action of Modification of Packaging used for exportation of automotive parts and how this change through the standardization of the types of packaging allowed increasing the use of freight used to export cargo, reducing the logistics costs. Moreover, this action has improved the quality of packaging, reducing complaints from customers and reducing costs of inspection and disposal of parts due to quality problems caused after the failure of the packaging.

The actions taken were prioritized after verifying that the percentage of use of internal area of the transport of cargo was below the minimum percentage required by the company to all ILNs (International Logistics Network) of the group.

The results after the implementation of actions show that more than good results for the scorecard of the Company, the actions resulted in economy, more credibility with customers with the reduction of complaints and brought opportunities for improvements in the development of packaging.

# 1. INTRODUÇÃO

A globalização mundial, além de propiciar o desenvolvimento de gigantescas empresas que abastecem ou se instalam em inúmeras regiões do planeta, também contribuiu para o fechamento ou falência de muitas empresas que não se adaptaram ao estilo do novo mercado globalizado.

Certamente é de conhecimento de todos que além de qualidade e prazo, o custo competitivo de um produto é essencial para manter uma empresa viva no agressivo mercado mundial. Porém, o maior segredo está em como conseguir chegar ao tão almejado custo competitivo sem afetar a qualidade do produto ou o prazo solicitado pelo cliente.

Muitas empresas estão enxergando na Logística enxuta e integrada a oportunidade de diminuir os custos logísticos e conseqüentemente reduzir o custo final do produto. Com custos competitivos e qualidade de serviço, fica mais fácil obter melhores negócios e se manter no mercado.

A montadora de automóveis deste estudo tem plantas localizadas na Europa, Ásia, África e América do Sul. Com intuito de aproveitar as instalações e capacidades de cada planta, ou custos mais baixos de fornecedores locais, existem 7 centros de exportação, localizados nas principais plantas do grupo, responsável pela exportação de peças às outras plantas do grupo. Estes centros são chamados de ILN (International Logistics Network).

A exportação das peças é feita quando o valor de compra da peça fica abaixo do valor de compra da peça de fornecedores locais. Em outros casos, quando uma das plantas já tem a linha de produção preparada para a fabricação de uma peça, esta planta fornece peças para outras plantas que não necessitam montar uma estrutura nova para produzir a peça em questão, evitando investimentos com maquinários, infra-estrutura e mão de obra.

No Brasil, a fábrica da Montadora está localizada em São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba. O centro de exportação da filial brasileira, conhecido como ILN – Curitiba é responsável pelo gerenciamento dos pedidos, recebimento e exportação das peças aos clientes.

Os clientes do ILN - Curitiba e de todos os outros ILNs do grupo são as outras plantas montadoras de automóveis do grupo.

No final do ano de 2007, buscando a redução de custos logísticos, a Empresa definiu alguns indicadores de desempenho para medir o serviço de todos os ILNs do grupo. Um desses indicadores era o índice de saturação dos meios de transporte para o envio de carga. Ou

seja, todos os ILNs tinham como objetivo maximizar o aproveitamento do espaço interno dos meios de transporte, enviando mais peças por frete, reduzindo assim os custos gastos para os envios das peças.

O transporte de carga é um dos elementos mais importantes que compõem o custo logístico dos ILNs (International Logistics Network). Aumentar a quantidade de peças por envio representaria uma redução de custos de fretes necessários para enviar o volume total de peças dos pedidos dos clientes. Desta forma, foram definidos objetivos que todos os ILNs do grupo, deveriam cumprir no aproveitamento interno dos meios que fazem o transporte de carga (caminhão ou container).

No ILN – Curitiba ações precisavam ser tomadas após verificar-se que o aproveitamento do espaço interno dos transportes de carga estavam bem inferiores ao mínimo exigido pela Empresa.

Este Estudo tem como objetivo principal apresentar as ações tomadas pelo ILN – Curitiba para cumprir a meta de saturação de carga dos transportes estabelecida pela empresa, e também demonstrar os valores da redução de custos alcançados devido à implementação desta ação. Além dos custos dos fretes, buscou-se também reduzir as reclamações dos clientes devido a problemas de qualidade causados por operações logísticas que ocorriam principalmente por causa da baixa resistência das embalagens. Esses problemas eram identificados pelos clientes (outras plantas do grupo) na recepção dos produtos. A quantidade de reclamações feita por eles estava criticamente alta e conseqüentemente, os custos da não qualidade do serviço logístico estava crescendo.

Para buscar a redução de custos e de reclamações de qualidade, focaram-se nas mudanças das embalagens de papelão e madeira utilizadas para a exportação das peças e na modificação dos racks metálicos utilizados para exportação de motores. Além de dimensionais proporcionais aos meios de transporte utilizados para o envio das cargas, buscou-se a melhoria da qualidade do material das embalagens para garantir melhor estrutura das caixas e segurança às peças embaladas.

Em meio aos estudos para a modificação das embalagens, também foram identificadas idéias e soluções para diminuir prazos de definição e desenvolvimento das embalagens, garantir a sua qualidade e reduzir o custo de compra.

Ações integradas e transversais, com a ajuda de outros departamentos internos e fornecedores, garantiram bons resultado econômico e de qualidade.

## 2. OBJETIVO

O ILN - Curitiba tinha como um de seus objetivos, alcançar até o final de 2008, uma média de saturação dos containeres de 64m<sup>3</sup> e de 85% de aproveitamento das carretas que faziam o transporte de carga até os clientes. Este objetivo foi traçado para que a Empresa pudesse diminuir os custos de fretes marítimos ou rodoviários, diminuindo também os custos de fabricação dos automóveis nas plantas cliente. O ILN – Curitiba precisaria então, aumentar em aproximadamente 8% o volume de carga enviada por frete comparando com o resultado obtido no final do ano de 2007.

Este valor de 8% a princípio parecia baixo, mas verificando os carregamentos das cargas no final de 2007 era possível observar que os dimensionais das embalagens disponíveis para o envio, não eram compatíveis com o espaço livre dentro dos containeres ou carretas. Ou em alguns casos, a embalagem não suportava o empilhamento, e por esta razão, incluir mais peças dentro da carga, representaria grande risco de causa de avarias e conseqüentes problemas de qualidade da peça.

Portanto, para chegar ao objetivo de saturação solicitado pela empresa, seria necessário muito mais que simplesmente acondicionar mais peças dentro dos meios de transporte. Era preciso, atacar a causa raiz do problema da baixa saturação.

Depois de analisar porque o ILN – Curitiba não conseguia melhorar o aproveitamento do frete, concluiu-se que para tentar atingir o objetivo de taxa de saturação, seria necessário modificar as embalagens. Estas deveriam ter dimensionais proporcionais aos meios de transporte utilizados e estruturação suficiente para suportar empilhamento dinâmico de outras caixas sem chegarem avariadas no destino final.

O escopo deste projeto será o desenvolvimento de um Estudo de Caso descrevendo como foi feita a implementação da Modificação das Embalagens pelo ILN - Curitiba, apresentando os pontos fortes, dificuldades e os resultados obtidos.

### **3. ESTUDO DE CASO**

#### **3.1. Processo Atual do ILN - Curitiba**

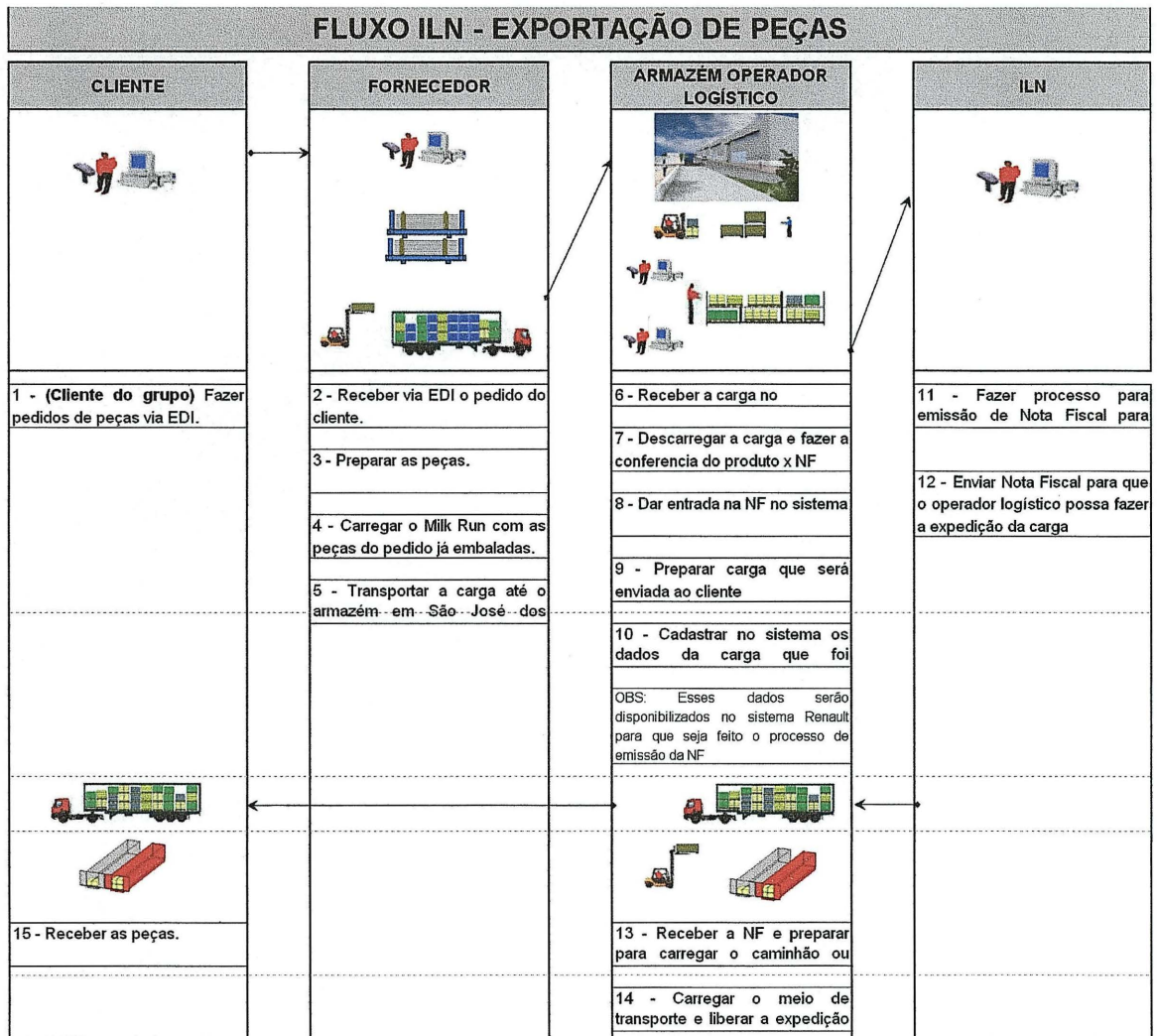
O ILN - Curitiba funciona como um centro de distribuição de peças locais destinadas a exportação. Todos os clientes ILN são plantas do grupo localizadas em outros países. Portanto, o ILN é o departamento responsável pela exportação de todo e qualquer tipo de peça solicitada pelo cliente.

Semanalmente os clientes do ILN enviam via EDI (Troca Eletrônica de Dados) os pedidos de peças conforme necessidade de suas plantas. Esses pedidos são recebidos pelos fornecedores de peças que as embalam e enviam via Milk Run ou através de transporte de própria contratação ao armazém do ILN localizado em São José dos Pinhais. Os analistas do ILN são responsáveis pelo gerenciamento das entregas dos fornecedores, tomando ações necessárias para evitar atrasos nas entregas das peças que poderia ocasionar paradas de linha do cliente. Também devem monitorar a entrega de peças acima do pedido, pois o sobre estoque de peças representa custos não necessários à empresa.

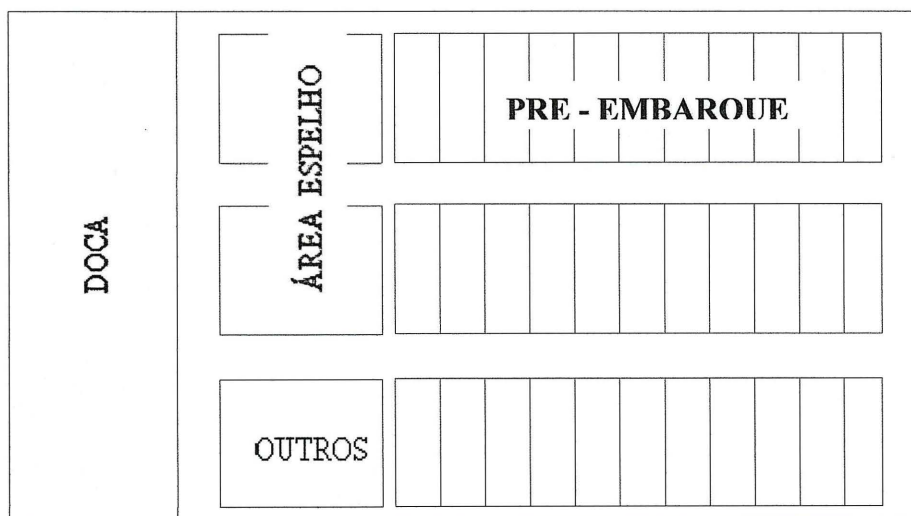
As peças são recepcionadas no armazém do ILN, conferidas na Área de Espelho e encaminhadas para as áreas de Pre-Embarque onde são montadas as cargas que serão expedidas após a emissão das Notas Fiscais. Essas áreas têm formato e dimensionais do meio de transporte que fará o envio da carga – dimensionais internos do container ou carreta. Quando a área está completa de caixas com peças, o operador logístico carrega o sistema com a informação da carga montada no pré-embarque (peças e quantidades). No próximo dia, o analista do ILN, conseguirá verificar esta informação no sistema e iniciará o processo para a emissão da Nota Fiscal para o envio da carga ao cliente. O processo de recebimento de peças, montagem de carga e emissão da Nota fiscal leva em média 2 a 3 dias úteis.

Ao ser emitida a Nota, a transportadora é informada e disponibiliza o meio de transporte na Doca do armazém. O operador logístico inicia o carregamento das peças dentro deste transporte. Somente o que está na área do pré-embarque e que foi informado ao responsável do ILN pela emissão da Nota Fiscal é que poderá ser carregado dentro do meio de transporte definido.

No término do carregamento, a transportadora faz a amarração da carga para evitar movimentações das caixas no caminho até o cliente final, lacra o Sider ou o Container e deixa o armazém do ILN a caminho do cliente ou do porto de onde o container será expedido.



**Figura 1 – Fluxo de Exportação ILN**



**Figura 2 – Lay out armazém ILN**

### **3.1.1. Avaliação da situação inicial do ILN - Curitiba**

Ao receber as peças dos fornecedores já embaladas, o Operador Logístico (prestador de serviço do ILN) encontra bastante dificuldade para montar a carga na área de Pre-Embarque devido à tamanha diversidade de tipos e dimensionais de embalagem, ou devido a baixa qualidade das caixas que não suportam empilhamento sobre elas.

O recebimento das peças é diário, porém essas peças devem estar dentro de cargas montadas na área do Pre-Embarque e cadastradas no Sistema no mesmo dia do recebimento, para que o responsável pela Nota Fiscal possa iniciar o processo de emissão da Nota à partir do próximo dia (D+1). Caso o Operador Logístico aguarde a chegada de mais embalagens para conseguir um melhor empilhamento de caixas antes de finalizar a montagem da carga na área de Pre-Embarque, pode ocasionar o atraso de um ou mais dias na emissão da Nota Fiscal. Consequentemente a carga fica mais tempo dentro do armazém ocupando uma área que poderia estar sendo utilizada para um novo Pre-Embarque.

Por este motivo o Operador Logístico é instruído a sempre que possível fazer o fechamento da carga no dia do recebimento das peças, salvo quando identificados problemas fiscais ou de qualidade. Porém, em muitos casos, mesmo se fosse aguardado o recebimento de mais embalagens, não seria possível aumentar o aproveitamento do espaço da carga porque os dimensionais fora do padrão das embalagens não permitiam o acondicionamento de mais nenhum tipo de caixa.

Após a montagem da carga e emissão da Nota Fiscal, o operador faz o carregamento das peças no meio de transporte que fará o envio da carga. É então possível verificar que o transporte não fica completamente saturado. E, quando o transporte está com melhor aproveitamento da carga, os riscos de avarias nas embalagens são grandes devido a baixa qualidade das caixas utilizadas.

No final do ano de 2007 o ILN - Curitiba tinha uma média de aproveitamento de 80% de carga dentro dos containeres ou caminhões que fazia o envio das peças às outras plantas do grupo.



**Figura 3 – Espaços vazios na carreta devido ao carregamento de embalagens não padronizadas**

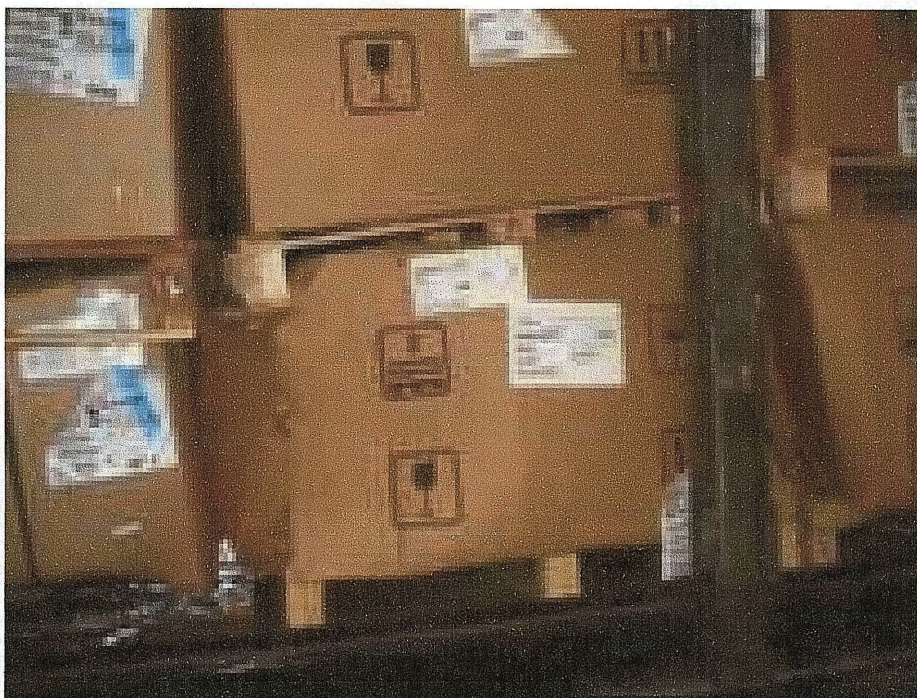
Além da baixa saturação dos transportes, as reclamações devido a problemas causados após avarias de embalagens verificadas logo no recebimento da carga no cliente, estavam cada vez mais constantes. E quanto mais tentava-se aumentar a saturação, maior a ocorrência de reclamações e problemas logísticos, uma vez que as caixas não suportavam a carga dinâmica de outras embalagens sobre elas e chegavam ao destino avariadas. Em consequência as peças embaladas precisavam ser inspecionadas para verificação da qualidade e em muitos casos estas eram descartadas.



**Figura 4 – Embalagens avariadas recebidas pelo cliente**



**Figura 5 – Carreta saturada, mas caixas frágeis avariadas.**



**Figura 6 – Caixa frágil não suporta empilhamento**

Além de peças, o ILN - Curitiba realiza também a expedição de motores automotivos. Os motores destinados a exportação, são as únicas peças que utilizam embalagens retornáveis. Os motores são enviados em racks metálicos e após serem utilizados, o cliente faz a devolução dos racks vazios (racks retornáveis).

Devido ao peso unitário do motor, uma carga montada somente com motores, não consegue ter um bom aproveitamento de frete na questão volumétrica ( $m^3$ ). Neste caso, a saturação é calculada por capacidade de peso permitido nas rodovias federais do Brasil e do país destino. As cargas montadas somente com motores destinados a exportação tem um aproveitamento de 69% considerando o volume em  $m^3$  disponível, e o aproveitamento da carga considerando a capacidade do peso é de aproximadamente 93% para o tipo de motor mais pesado e de 70% para o tipo de motor mais leve.

Porém, o aproveitamento não pode ser maior porque a altura do rack metálico utilizado para a exportação dos motores, não permite o empilhamento de mais de 2 racks dentro do container ou caminhão. Além disso, sobre os racks não é permitido o empilhamento de outros tipos de caixa, sendo permitido somente o empilhamento de outro rack igual. Portanto mesmo misturando motores com peças, não seria possível aproveitar o espaço livre sobre o empilhamento de 2(dois) racks dentro dos meios de transporte.



**Figura 7 – Rack de Motor – Empilhamento máximo dentro do container - 2 racks**



**Figura 8 – Espaço não aproveitado sobre os racks dentro do container**



Figura 9 – Espaço não aproveitado sobre os racks dentro da carreta

Desta forma, no final de 2007 os indicadores de Saturação de carga do ILN estavam conforme Tabela abaixo (Tabela 1).

INDICADORES		MEDIÇÃO	UNIDADE	OBJETIVO	META CHEGADA	META MÉDIA	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Resultado Final	
<b>DOPA</b>																				
Taxa de saturação de caminhões Argentina	Mensal - saturação média no mês	%	81,0	80,0	82,0	80,0	80,0	80,0	80,0	81,0	81,0	81,0	81,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0	83,1
Taxa de saturação de contêineres	Mensal - saturação média no mês	m3	61,0	60,0	61,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	61,0	58,8

Tabela 1 – Scorecard Balance ILN – Resultado Saturação de Transporte

Onde a linha superior (amarelo) significa o objetivo de saturação mensal. Ou seja, o aumento da saturação seria cobrado pela empresa gradualmente, para que o ILN tivesse tempo para trabalhar nas ações de melhorias que buscariam o atingimento da Meta no final do ano de 2007. No final de 2007, o ILN – Curitiba conseguiu atingir a meta de saturação estipulada para as cargas enviadas via transporte rodoviário. Porém, foram identificadas inúmeras reclamações de clientes devido a problemas logísticos causados no transporte da carga. A

saturação dos containeres ficou abaixo do objetivo por razões que serão descritas no próximo item.

### **3.1.2. Identificação dos problemas**

Quando foram iniciados os processos de exportação de peças brasileiras para as outras plantas do grupo, o foco principal da Empresa era conseguir definir as especificações técnicas das peças e enviá-las no prazo solicitado pelo cliente. Questões como embalagens foram deixadas em segundo plano, sendo que, quem definia o tipo de embalagem que seria utilizada no envio era o próprio fornecedor da peça. As despesas de embalagem eram inclusas no custo da peça. A única solicitação feita ao fornecedor era que embalagem deveria ser descartável já que ela não teria fluxo de retorno. Desta forma os fornecedores deveriam utilizar embalagens de papelão ou madeira.

Com isso, os fornecedores desenvolviam embalagens com dimensionais compatíveis as peças que seriam embaladas, ou utilizavam uma embalagem padrão já existente em sua empresa e utilizada por outros clientes. Existiam vários tipos e dimensionais de embalagens e na maior parte a qualidade era inferior a necessária para a exportação das peças, onde as caixas sofrem constantes movimentações e ficam longos períodos armazenados dentro dos meios de transporte que fazer o envio da carga aos clientes.

Portanto, o maior problema identificado nas embalagens de papelão e madeira eram os diversos dimensionais existentes e baixa qualidade do material utilizado. Os diferentes dimensionais e a fragilidade das embalagens dificultavam o empilhamento e a movimentação da carga, além de aumentar o risco de avarias nas peças no transporte.



**Figura 10 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão**



**Figura 11 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão**



**Figura 12 – Embalagens de diversos tipos – Sem padrão**

No caso das embalagens metálicas utilizado para a exportação dos motores montados, o baixo aproveitamento dentro dos meios de transportes ocorria devido a altura do rack. A altura do rack de 1000 mm não permitia o empilhamento de mais de 2 (dois) racks dentro do container ou carreta. Além disso, devido ao design do rack, não era possível fazer o empilhamento de outro tipo de embalagem sobre o ele.

Portanto, para conseguir aumentar a saturação dos transportes, ações sobre os problemas identificados acima deveriam ser tomadas pelo ILN.

### **3.2. Objetivos a alcançar**

Com intuito de reduzir os custos com fretes para envio de peças destinadas a exportação, a Empresa em estudo definiu objetivos para o ano de 2008 que deveriam ser alcançados por todos os ILNs do grupo localizados em diferentes países.



## Metas ILN - 2008

<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIÇÃO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>META CHEGADA</b>
<b>DOPA</b>				
<b>Taxa de saturação de caminhões Argentina</b>	Mensal - saturação média no mês	%	83,0	85,0
<b>Taxa de saturação de containeres</b>	Mensal - saturação média no mês	m3	62,5	64,0

**Tabela 2 – Scorecard Balance ILN – Objetivos de Taxa de Saturação de Transporte 2008**

A Tabela 2 demonstra parte do Scorecard Balance do ILN – Curitiba, que seria acompanhado semanalmente para monitorar os resultados e verificar se as ações implementadas encaminhariam o ILN ao atingimento dos objetivos traçados.

“O Balance Scorecard materializa a visão e a estratégia da empresa por meio de um mapa com objetivos e indicadores de desempenho...”

(Kaplan & Norton, 1997).

Ao analisar os objetivos mínimos a serem alcançados, verificou-se que o ILN - Curitiba estava bem abaixo da meta solicitada na questão de aproveitamento do transporte (Saturação de Caminhões e Containeres). Além da baixa saturação dos meios de transporte, o ILN ainda tinha constantes reclamações de qualidade devido as embalagens avariadas recebidas pelos clientes, conhecidas como PLP (Problema Logístico do Provedor).

### **3.2.1. Saturação dos Meios de Transporte**

No final do ano de 2007 o ILN - Curitiba aproveitava em média 80% do espaço livre dentro dos containeres e carretas utilizadas para a exportação das peças e motores. Este valor parece baixo, porém no final do ano de 2006, a média chegou a 76%.

Este aumento de saturação entre os anos de 2006 e 2007, ocorreu devido a solicitação feita ao Operador Logístico para que aumentassem o empilhamento de embalagens e sempre que necessário utilizassem materiais extras para reforçar as embalagens e aumentar a segurança do empilhamento. Eram então utilizadas cantoneiras de papelão prensado nas caixas e chapas de compensado entre as caixas para dar maior sustentação as embalagens nos empilhamentos.



**Figura 13 – Embalagens reforçada com cantoneiras**

Essas ações aumentaram em 4% a saturação dos meios de transporte, mas geraram custos de mão de obra para a realização do retrabalho e com materiais auxiliares para o carregamento e reforço das embalagens. Porém, mesmo com estes reforços, ainda restavam espaços livres dentro dos containeres ou carretas, onde não era possível acondicionar nenhum tipo de embalagem. Em alguns casos, o operador logístico aguardava o recebimento de mais peças para tentar fazer uma combinação melhor entre as caixas e melhorar o aproveitamento da carga. Mas nem sempre era possível, considerando ainda que ele não deveria esperar mais de um dia para o fechamento da carga.

Concluiu-se então que para aumentar a saturação dos containeres e carretas, sem prejudicar os prazos ou aumentar a área disponível no armazém para a movimentação da

carga, e chegar ao objetivo de saturação traçado para o ano de 2008, seria necessário realizar a modificação das embalagens que estavam sendo utilizadas.

### **3.2.2. Problemas de Qualidade e Reclamações Logísticas**

A utilização de reforços nas embalagens e chapas de compensado entre as caixas do empilhamento, permitiram aumentar o aproveitamento do frete, porém as reclamações dos clientes referentes a problemas devido às danificações das embalagens continuavam ocorrendo em grande escala.

No primeiro Semestre de 2008, antes de iniciar as ações de modificação das embalagens, cerca de 0,23% até 0,34% das embalagens enviadas chegavam no cliente avariadas e necessitavam de algum tipo de retrabalho por parte do cliente (inspeção de peças, movimentação mais demorada, troca de embalagem, etc.).

O valor de 0,34% foi calculado da seguinte forma:

- No mês de Maio foram enviadas ao cliente Argentina 36.833 embalagens. Dessas embalagens, 125 chegaram com algum tipo de avaria e cada uma delas gerou uma reclamação logística feita pelo cliente.

Portanto, o valor de 0,34% inicialmente parece baixo, porém em quantidade significava 125 reclamações no mês. Número bem representativo ao para o cliente.

Essas avarias acarretavam custos extras com inspeção de peças e tempo dos operadores logísticos que faziam à movimentação da carga. Esses custos eram repassados ao ILN - Curitiba sempre que as causas eram identificadas como a baixa qualidade da embalagem, ou erro no carregamento dentro dos meios de transportes (erros como o mal empilhamento de embalagens).

Ou seja, não adiantava reduzir os custos gastos com fretes, carregando mais peças por viagem, e aumentar gastos com os problemas causados pelas avarias das embalagens de baixa qualidade.

Por isso, não bastava somente encher os meios de transportes com peças, era necessário saturar com qualidade. Para o cliente NÃO interessava receber uma carreta ou um container cheios, e junto inúmeros problemas de qualidade para resolver. Para o ILN - Curitiba, não interessava enviar diminuir os gastos com fretes e aumentar o custo de tratativa de problemas.

Portanto, era importante que as ações para aumentar a saturação dos meios de transporte, levassem em conta que além de diminuir os gastos com fretes, seria necessário minimizar as reclamações feitas por todos os clientes do ILN – Curitiba. Ou seja, era importante reduzir custos com retrabalhos e refugos de peças danificadas, e ainda melhor a imagem dos serviços prestados pelo ILN (envio das peças) perante o cliente.

### 3.3. Ações para alcançar os objetivos

#### 3.3.1. Modificação de Embalagens

Após o diagnóstico realizado verificou-se que para alcançar os objetivos definidos de Saturação de caminhão ou container, seria necessário modificar grande parte das embalagens. Para definir quais tipos de embalagens deveriam ser utilizadas, foi realizado um Benchmarking com os ILNs do grupo que apresentavam os melhores indicadores na questão Saturação de carga.

Através deste Benchmarking foi possível fazer um levantamento de embalagens Padrões já recebidas em por alguns ILNs. Essas embalagens tinham dimensionais definidos para melhor aproveitamento interno de containeres tipo 40' HC (40 pés High Cube), uma vez que este é o tipo de container mais utilizado pela Empresa na exportação de peças.

Tipos de Container	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
20'	5,91	2,34	2,38
40'	12,05	2,34	2,38
<b>40' HC</b>	<b>12,05</b>	<b>2,34</b>	<b>2,69</b>

Tabela 3 – Dimensionais internos dos Containeres

Fonte: [http://www.primeshipping.com.br/utilidades-medidas\\_containers.htm](http://www.primeshipping.com.br/utilidades-medidas_containers.htm)

Focou-se então, na modificação das embalagens de papelão e madeira já existentes para as embalagens Padrões. No caso de novos projetos de envio de peças, onde deveriam ser definidas as embalagens, o responsável pelo desenvolvimento de embalagens do ILN – Curitiba deve informar qual tipo de embalagem o fornecedor deverá enviar a peça. Ou seja, o

fornecedor não seria mais o responsável pela definição da embalagem. Ele precisaria somente verificar se há a necessidade de reforços (separadores, proteção) internos para garantir a qualidade da peça. A embalagem externa, deverá ser conforme solicitação do ILN - Curitiba.

Da mesma forma, para a modificação de embalagens das peças que já tinham envio em série, o responsável pela modificação das embalagens do ILN - Curitiba deverá definir qual o tipo de embalagem será utilizada e solicitar ao fornecedor a modificação.

### **3.3.2. Diminuição de Problemas logísticos**

Além de dimensionais proporcionais ao container, as embalagens de papelão levantadas após o Benchmarking realizado, tinham alto padrão de qualidade. As resistências das embalagens Padrões, foram definidas após estudos e teste de movimentação de carga realizada pelo ILN utilizado como Benchmarking.

Portanto o ILN - Curitiba utilizaria à mesma definição de resistência das embalagens uma vez que a utilização das embalagens estudadas era para o mesmo tipo de peças e meios de transportes.

Utilizando embalagens mais resistentes, seria possível aumentar a quantidade de caixas empilhadas sobre ela sem riscos de causar avarias já que comprovadamente após os estudos à embalagem teria resistência suficiente para suportar a carga dinâmica aplicada sobre ela.

Com menos ocorrências de avarias, diminuiriam as reclamações logísticas feitas pelos clientes e os custos de inspeções de peças e retrabalho que vinham sendo realizados pelas equipes de qualidade do cliente das peças e repassados ao ILN - Curitiba.

### **3.4. Definição das Embalagens**

Após o Benchmarking realizado, definiram-se os dimensionais e a nomenclatura das embalagens que deveria ser utilizados por todos os fornecedores de peças do ILN - Curitiba.

<b>TIPOS DE EMBALAGENS</b>			
<b>EMBALAGEM</b>		<b>DIMENSÕES EXTERNAS</b>	<b>VOLUME UTIL INTERNO (DM<sup>3</sup>)</b>
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>		
<b>CAIXA UNIDADE DE CONDICIONAMENTO (UC)</b>	9	600 X 400 X 300	65
	10	600 X 400 X 250	55
	11	600 X 400 X 200	44
	12	400 X 300 X 300	32
	13	400 X 300 X 200	21
	14	400 X 300 X 150	16
	15	300 X 200 X 200	10
	16	300 X 200 X 150	6
	40	300 X 200 X 90	4
<b>KIT UNIDADE DE MOVIMENTAÇÃO</b>	4C	1140 X 475 X 640	238
	3P	1140 X 950 X 850	701
	4H	1140 X 950 X 640	507
	3G	1450 X 1140 X 850	1082
	4G	1450 X 1140 X 640	790
	3E	1740 X 1140 X 850	1328
	2E	1740 X 1140 X 1250	2078
	8L	2280 X 950 X 320	335
	4L	2280 X 950 X 640	959
	5K	2280 X 1200 X 1270	2735
9K	2280 X 1200 X 640	1212	

**Tabela 4 – Códigos e Dimensionais das Embalagens Padrões**

Além do dimensional das embalagens deveriam ser definidas as especificações técnicas das caixas de papelão.

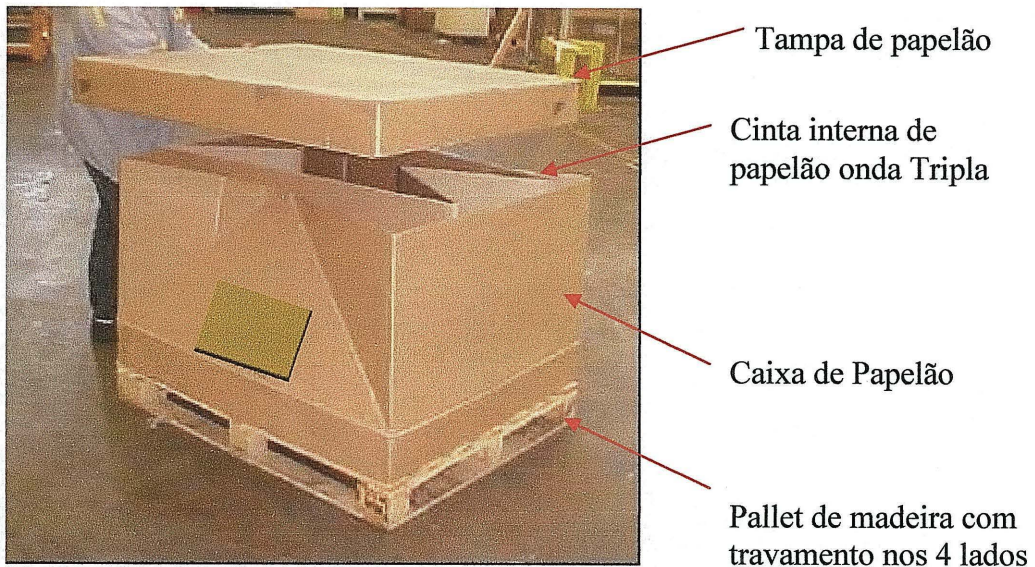
No estudo realizado pelo ILN do qual foi feito o Benchmarking, as embalagens seguiam as seguintes especificações técnicas:

<b>Resistência a Compressão Vertical</b>	<b>2300 Kgf</b>		
<b>Composição do KIT (papelão)</b>	<b>Caixa</b>	<b>Cinta</b>	<b>Tampa</b>
Onda	Simplex	Tripla	Dupla
Gramatura do Papelão (gr/m <sup>2</sup> )	540	> 1400	540

**Tabela 5 – Especificação Técnica das Caixas de Papelão Padronizadas**

O KIT da Embalagem é composto por:

- Pallet de Madeira com travamento nos 4 lados
- Caixa de papelão – Onda dupla
- Cinta interna de papelão – Onda Tripla
- Tampa de papelão – Onda dupla



**Figura 14 – Embalagem Padronizada (Pallet + Caixa + Cinta + Tampa)**

Seguindo as especificações técnicas das embalagens utilizadas pelo ILN do Benchmarking, o conjunto da embalagem de papelão deveria ter uma resistência a Compressão Vertical de 2300kgf.

Porém, o papelão de Onda Tripla é pouco utilizado no mercado brasileiro, o que torna a compra deste tipo de material mais caro e difícil. Com isso, se o ILN - Curitiba fosse solicitar aos fornecedores a utilização da cinta interna de papelão onda tripla, o custo da embalagem ficaria mais alto e conseqüentemente o preço da peça aumentaria, uma vez que o custo da embalagem é somado ao valor da peça, compondo o preço final desta.

Por isso, em conjunto com um fornecedor de embalagem de papelão, foi definido o material que deveria ser utilizado nas embalagens padrões, desconsiderando a utilização de Papelão onda tripla, mas mantendo a resistência a Compressão Vertical do conjunto.

Para a definição do tipo de papelão a ser utilizado foi realizado o cálculo através da formula de McKee.

### Fórmula de Mackee

$$\text{Compressão (C)} = \text{col} \cdot K \cdot \sqrt{e \cdot p}$$

col = coluna em kgf/cm

K = constante – 5,6\* (parede simples) 4,9\* (parede dupla)

e = espessura em cm

p = perímetro – 2 X comprimento + 2 X largura (cm)

\* constantes utilizadas pelo IPT

*Fonte: site da ABPO – Associação Brasileira de Papel Ondulado*

Considerando que o conjunto deve suportar uma compressão vertical de 2300kgf, através da fórmula de McKee deveria ser verificada qual a coluna necessária do papelão para garantir a compressão vertical solicitada:

$$C = 2300\text{kgf}$$

$$\text{Col} = ?$$

$$K = 4,9$$

$$e = 6\text{mm (onda dupla)}$$

$$p = (145 + 114) \times 2 = 518 \text{ cm (embalagem tipo 3G)}$$

➤ A Coluna dever ser **26,6 kgf/cm**.

Para chegar a está coluna, definiu-se que seriam utilizadas duas chapas de papelão ondulado – onda dupla. Cada chapa tem coluna de 13,5 kgf/cm. Desta forma o conjunto mantém a resistência a compressão vertical definida em estudos realizados previamente, porém diminui os custos na compra da embalagem, uma vez que o tipo de papelão onda dupla Kraft Kraft com coluna de 13,5 é mais facilmente encontrado e com custo menor que uma chapa de papelão onda tripla. Esta definição foi feita em conjunto com o fornecedor de embalagem, baseado nos dados de tipos de ondulação, coluna e gramatura dos papelões mais disponíveis no mercado brasileiro.

Porém no cálculo de McKee não foram consideradas as condições climáticas, tempo de estocagem e quantidade de movimentações realizadas. Por isso, para proteger e manter a resistência à compressão da embalagem, foi definido que o KIT seria composto por uma caixa de papelão onda dupla e gramatura 761g/m<sup>2</sup> externamente. Esta caixa deveria proteger e

manter a estrutura da embalagem mesmo quando exposta as variações climáticas. Dentro da caixa seriam utilizadas duas cintas internas com gramatura de 1100g/m<sup>2</sup> (calculada acima pela fórmula de Mckee) que seria responsável pela estruturação da embalagem, e a tampa com o mesmo papelão utilizado na caixa externa. O papelão de gramatura 761g/m<sup>2</sup>, é bastante utilizado no mercado automotivo e foi definido no KIT devido a facilidade dos fornecedores de embalagem para obter este material.

Definido o tipo de papelão ondulado a ser utilizado, foram solicitados a montagem de alguns KITs para realização de teste físicos.

Esses KITs foram enviados até a Europa, onde fica o ILN que realizou os estudos utilizados como Benchmarking. Eles verificaram a embalagem e aprovaram as modificações realizadas.

Portanto as especificações técnicas das embalagens Padrões que seriam solicitadas pelo ILN – Curitiba aos seus fornecedores ficou conforme tabela abaixo:

<b>Resistência a Compressão Vertical</b>	<b>2300 Kgf</b>		
<b>Composição do KIT (papelão)</b>	<b>Caixa</b>	<b>Cinta</b>	<b>Tampa</b>
Onda	Dupla	Duas Duplas	Dupla
Gramatura do Papelão (gr/m <sup>2</sup> )	761	2 x 1100	761

**Tabela 6 – Especificação Técnica das Caixas de Papelão Padronizadas ILN Curitiba**

O tipo de papelão é o Kraft Kraft (fibras virgens).

Para averiguação dos custos, foram solicitadas duas cotação de embalagem, uma conforme as especificações técnicas definidas pelo ILN Europeu (o qual serviu de Benchmarking) e uma conforme as especificações definidas pelo ILN - Curitiba.

O custo da embalagem que seguiu as especificações do ILN - Curitiba ficou em aproximadamente 30% mais baixo que a embalagem conforme especificação do ILN Europeu.

### **3.5. Modificação e Padronização das Embalagens de Papelão e Madeira**

#### **3.5.1. Novos Projetos**

Diferentemente do início do processo de exportação do ILN - Curitiba, determinou-se que quem definirá o tipo de embalagem a ser utilizado para toda e qualquer peça destinada a exportação seria o responsável pelo desenvolvimento de embalagens do ILN - Curitiba, e não mais o fornecedor de peças.

Antes do início do envio em série de uma peça, o responsável pelo desenvolvimento de embalagens do ILN - Curitiba deve verificar qual a embalagem padrão garante o melhor aproveitamento no embalamento das peças.

Para facilitar a definição, é possível verificar se outros ILNs do grupo já fazem a exportação de peças semelhantes, e verificar qual a embalagem padrão utilizada por eles.

A definição deve ser feita em conjunto com o cliente da peça, pois o dimensional da embalagem pode influenciar na área de estocagem do cliente ou no posicionamento desta caixa na borda da linha de montagem de automóveis. Em adição, deverá ser verificada a necessidade periódica da peça em questão, para não definir uma embalagem que permita o acondicionamento de uma quantidade de peças muito acima da necessidade do cliente, o que geraria estoque desnecessário.

Após definir qual a melhor embalagem, entre as caixas padrões, para a peça, o responsável pelo desenvolvimento de embalagens deve informar o fornecedor qual o tipo de embalagem ele deverá utilizar, enviando juntamente com a solicitação as especificações técnicas do conjunto (Pallet, caixa, cinta e tampa). Este deverá providenciar a compra desta embalagem para iniciar o envio das peças ao ILN - Curitiba.

#### **3.5.2. Modificação de Embalagens**

As peças que já vinham sendo enviadas em embalagens fora do padrão precisavam ser substituídas pelas embalagens no dimensional e qualidade padrão definidas pelo ILN - Curitiba.

Da mesma forma que nos novos projetos de exportação, o responsável pela modificação de embalagens, deve verificar qual o melhor tipo de embalagem para cada peça. Depois de definida o tipo de embalagem padrão que deverá ser utilizada pelo fornecedor de

peças, o responsável pela modificação deverá informar-lo e solicitar a substituição da antiga embalagem pela nova embalagem.

Porém, a troca das embalagens resultaria também na mudança de custo da peça, uma vez que o custo com materiais para embalar as peças faz parte do seu custo final.

Desta forma, a embalagem só poderia ser modificada à partir do momento que o fornecedor tivesse o custo da peça reajustado considerando o custo da nova embalagem.

#### **3.5.2.1. Definição da Embalagem a ser modificada**

Aproximadamente 80% do volume (m<sup>3</sup>) exportado pelo ILN - Curitiba local utilizava embalagens fora do padrão.

Para conseguir aumentar a saturação dos meios de transporte e melhorar a qualidade das embalagens a curto prazo, foi feito um levantamento para verificar quais as embalagens com maior volume de envio (quantidade de caixas x volume em m<sup>3</sup> de cada caixa). Ou seja, quais peças ocupam maior volume em m<sup>3</sup> dentro dos meios de transporte no envio semanal de peças aos clientes. Focando o trabalho de modificação sobre as embalagens mais enviadas aos clientes, seria possível alcançar melhores resultados em menor tempo.

O processo para modificar a embalagem de uma peça enviada constantemente e de grande volume, é o mesmo para modificar a embalagem de uma peça de baixa demanda ou de pequeno volume (caixa pequena). Ou seja, disponibilizar esforços na modificação de embalagens que não estavam afetando a taxa de saturação dos transportes, não traria resultados a curto prazo.

Além de volume de envio, também deveriam ser consideradas as embalagens de peças com maiores ocorrências de reclamações devido a avarias causadas na movimentação.

Portanto, antes de iniciar o processo de modificação de uma embalagem, o responsável pela modificação, deveria levantar quais as peças representavam o maior volume de envio e tinham as embalagens mais críticas (frágeis) e deveriam ser prioritariamente modificadas.

### **3.6. Custo das Embalagens Padrões**

Quando se definiu que as embalagens deveriam ser modificadas ou seguir as novas especificações técnicas, foi levantada a questão de custo da peça, pois devido a melhoria da

qualidade das embalagens, era esperado o aumento do custo no embalamento e consequentemente o repasse deste aumento para o custo da peça.

Este aumento do custo seria justificável, pois devido a baixa qualidade das embalagens a empresa estava desembolsando um alto custo com inspeções ou descartes de peças que estava embaladas em caixas avariadas no transporte da carga, além da baixa saturação de caminhões e containeres, tempo e dificuldade de movimentação de embalagens frágeis no armazém de expedição e recepção nas plantas clientes, sem considerar a satisfação do cliente, que estava cada vez mais descontente com o recebimento das cargas enviadas pelo ILN - Curitiba.

Porém, nas primeiras solicitações de modificações de embalagens aos fornecedores de peças, verificou-se que os custos das embalagens informados por eles estavam bem acima do custo da embalagem anterior, e também acima do cotado diretamente com fornecedores locais.

Por isso, para evitar abusos nos custos das embalagens e o aumento demasiado no custo da peça, iniciou-se o processo de homologação de fornecedores de embalagens de papelão e madeira.

### **3.6.1. Homologação de Fornecedores de Embalagem**

Foram selecionados 5 fornecedores de embalagens de papelão e 3 fornecedores de embalagem de madeira em cada um dos estados de São Paulo e Paraná, onde estão concentrados a maior parte dos fornecedores de peças automotivas do grupo.

Esses fornecedores foram selecionados após averiguação de documentos financeiros e administrativos, onde deveria ser verificados a confiabilidade e status empresarial. Essa verificação deveria ser feita para que a Montadora não corresse o risco de comprar ou indicar a um fornecedor de peças, uma empresa que esteja com dificuldades econômicas e que possa parar de fornecer seus produtos sem aviso prévio. Outra premissa era que a empresa fornecedora tivesse ISO 9001:2000.

A ISO 9001:2000, foi solicitada, pois a Montadora julga ser de extrema importância que o fornecedor tenha um controle de seus processos, um responsável pelas ações de qualidade, indicadores de desempenho definidos e eficazes, e visão de foco no cliente. Itens essenciais para obter o certificado ISO 9000 e que contribui para organização da empresa e

consequentemente melhor nível de atendimento ao cliente ([http://pt.wikipedia.org/wiki/ISO\\_9000](http://pt.wikipedia.org/wiki/ISO_9000) - acessado em junho de 2009).

Após análise econômica da empresa, foi realizada a auditoria técnica, onde o auditor do ILN – Curitiba deveria averiguar as instalações da empresa, as documentações de gestão e de processos, capacidade fabril, organização e capacidade de desenvolvimento de embalagens.

Após, realizada as análises técnicas, era preenchido um formulário que pontuava cada item observado. Ao finalizar o preenchimento do formulário, imediatamente era atribuído uma nota/cota entre A a D. Os fornecedores com cota D, eram considerados não aptos a fazer parte do quadro de fornecedores pois faltavam alguns itens do formulário a ser implementado na empresa. Os fornecedores entre A e C, considerados capazes de fornecer embalagens de boa qualidade e bons serviços passavam a fazer parte do Quadro de Fornecedores de Embalagens Homologados, sendo que os fornecedores com cotas maiores tinham preferência na negociação e compra de embalagens.

Também era solicitado aos fornecedores que mantivessem a qualidade verificada em auditoria. O fornecedor que tivesse cotação A deveria buscar manter a nota de avaliação, enquanto os fornecedores com avaliação B ou C deveriam tomar ações para buscar aumentar a cotação na próxima auditoria e assim obter mais vantagens na negociação de compra de embalagens realizada pela Montadora.

A auditoria dos fornecedores de embalagens deve ser feita anualmente para garantir sua qualidade, uma vez que além de fornecer à montadora em estudo, também são indicados para serem fornecedores de embalagens dos fornecedores de peças da empresa.

### Painel de fornecedores de embalagens de PAPELÃO

CONTATO FORNECEDOR						Critérios de classificação
Nome	Contato	Telefone	Localização	Estado	E-mail	Geral
Savar	Ricardo	11 9901 6576	Guarulhos	SP	<a href="mailto:ricardopinheiro@savar.com.br">ricardopinheiro@savar.com.br</a>	C
Embrart	Sérgio	41 3347 3060	Curitiba	PR	<a href="mailto:sergio@embrart.com.br">sergio@embrart.com.br</a>	C
Viani	Márcio	11 6813 3700	São Bernardo do Campo	SP	<a href="mailto:vianivendas@viani.com.br">vianivendas@viani.com.br</a>	B
Trombini	Lezir	41 2169 1196	Curitiba	PR	<a href="mailto:lsoppen@trombini.com.br">lsoppen@trombini.com.br</a>	A
Cartrom	Carlos	41 9991-9400	Curitiba	PR	<a href="mailto:schmidt@cartrom.com.br">schmidt@cartrom.com.br</a>	B
VIP Embalagens	Marcel	(11) 8414-100	Vinhedo	SP	<a href="mailto:marcel.vds@gmail.com">marcel.vds@gmail.com</a>	A
Amaterassu	Emerson	(11) 9990-9499	Suzano	SP	<a href="mailto:emersonarimo@yahoo.com.br">emersonarimo@yahoo.com.br</a>	C

### Painel de fornecedores de embalagens de MADEIRA

CONTATO FORNECEDOR						Critério de classificação
Nome	Contato	Telefone	Localização	Estado	E-mail	Geral
Pallet do Brasil - Embafort	André	41 3025 3111	Curitiba	PR	<a href="mailto:comercial@embafort.com.br">comercial@embafort.com.br</a>	A
Maemba	Misael	41 6801 0555	Araucária	PR	<a href="mailto:maemba@maemba.com.br">maemba@maemba.com.br</a>	C
Divina Sul	Adilson	41 3677 6262	Campo Magro	PR	<a href="mailto:a.melo@divinasul.com.br">a.melo@divinasul.com.br</a>	B
Embalatec Sul	Renato	41 3385 6757	São José dos Pinhais	PR	<a href="mailto:renato@embalatecsul.com.br">renato@embalatecsul.com.br</a>	D
Cezan	Luciano	19 3546 9800	São Paulo	SP	<a href="mailto:luciano@cezan.com.br">luciano@cezan.com.br</a>	A
Artepack	Junior	14 3652 9188	São Paulo	SP	<a href="mailto:junior@artepack.com.br">junior@artepack.com.br</a>	B

**Tabela 7 – Painel de Fornecedores de Embalagens Homologados (Brasil)**

Os fornecedores de embalagens que fazem parte deste quadro passariam a ser indicados aos fornecedores de peças pelo ILN - Curitiba. Eles teriam conhecimento sobre as especificações técnicas de todas as embalagens padrões utilizadas para a exportação de peças.

A equipe do departamento comercial da montadora realizou uma negociação de custo das embalagens padrões com os fornecedores de embalagens do quadro. Conhecendo o custo que os fornecedores de embalagens cobriam dos fornecedores de peças, a empresa em estudo não aceitaria o custo do fornecedor de peça caso este fosse maior que a informada pelo fornecedor do quadro.

Portanto, sempre que fosse necessária a modificação ou desenvolvimento de uma embalagem para uma nova peça, o responsável do ILN - Curitiba indicaria ao fornecedor de peça um dos fornecedores de embalagens do quadro, de preferência o que ficasse localizado mais próximo a sua planta.

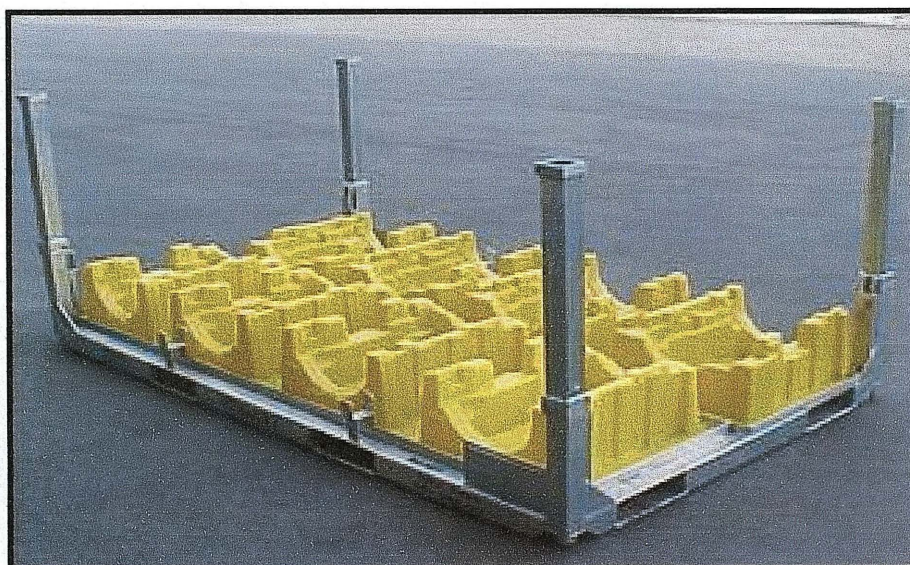
Caso o fornecedor de peças não concordar em utilizar um dos fornecedores indicados pelo ILN - Curitiba, ele deverá garantir que as embalagens por ele enviadas seguirão as mesmas especificações técnicas solicitadas pelo ILN - Curitiba. Além disso, deverá cobrar custo igual ou inferior ao cobrado pelo fornecedor do quadro de fornecedores de embalagens homologados, e ainda cumprir os prazos definidos pelo ILN para início da substituição das embalagens antigas pelas novas, ou para o início do envio da nova peça.

Caso o fornecedor de peças opte por utilizar um dos fornecedores de embalagens homologados, o prazo para obter a embalagem será facilmente cumprido uma vez que o fornecedor de embalagem já tem conhecimento das embalagens padrões; o custo já estará definido e será certamente aprovado pelo departamento comercial da montadora e ainda terá a garantia de que as caixas e pallets seguirão as especificações técnicas solicitadas pelo ILN. Se ocorrer algum problema de qualidade com o produto entregue pelo fornecedor de embalagens do quadro, o fornecedor de peças poderá contatar o auditor de fornecedores de embalagens do ILN que deverá solicitar ações diretamente ao fornecedor de embalagens. Caso este esteja apresentado serviços e produtos de baixa qualidade sem apresentar ações de melhoria, poderá ser retirado do quadro de fornecedores e não será mais indicado como fornecedor homologado.

### **3.7. Modificação dos Racks Metálicos**

Os motores montados na planta da empresa em estudo localizada em São José dos Pinhais e enviados para as plantas do grupo localizadas na região Mercosul, são expedidos em Racks Metálicos Retornáveis.

Os racks dos motores têm dimensional externo igual a 2200 x 1300 x 1000 mm (comprimento x largura x altura).



**Figura 15 – Rack Metálico com altura de 1000 mm**



**Figura 16 – Rack Metálico com motor e altura de 1000 mm**

Devido altura do rack, não era possível acondicionar mais de 2 racks empilhados dentro de um container ou de uma carreta, meios de transporte utilizados para a exportação dos motores. Também, não era possível acondicionar outro tipo de embalagem sobre o rack, pois a configuração da embalagem só permitia o empilhamento de outra embalagem semelhante sobre ela.

Porém, verificou-se que entre a altura do motor acondicionado no rack e a altura dos braços levantados, existia uma área livre. Portanto, seria possível diminuir a altura dos braços dos racks permitindo o empilhamento de 3 racks dentro dos containeres e carretas e aumentando a saturação da carga de motores.

Mas antes de definir a altura ideal de corte, foram feitas análises do acondicionamento dos 3 (três) diferentes tipos de motores enviados nestes racks. Cada motor tem uma altura diferente, e todos os racks devem permitir o acondicionamento de qualquer um desses motores.

Após análises e testes físicos, com a utilização de protótipos, certificou-se que era possível cortar 10 mm de cada braço do rack permitindo o embalamento de todos os tipos de motores e possibilitando o empilhamento de 3 (três) racks dentro do container ou carreta.



**Figura 17 – Rack Metálico Cortado (altura 900mm) – Empilhamento igual a 3**

Diferença de altura entre racks cortados  
e racks sem corte empilhados



**Figura 18 – Rack Metálico Cortado ao lado do Rack Sem Corte**



**Figura 19 – Rack Metálico Cortado – 3 racks empilhados dentro da carreta**








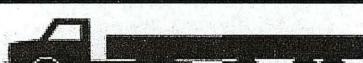

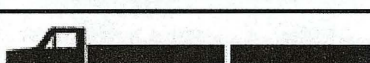

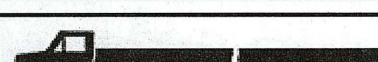

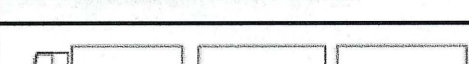

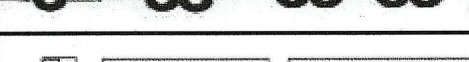
Com a redução de 10 mm na altura do rack (900 mm), é possível acondicionar empilhamentos com 3 racks de altura dentro dos meios de transportes utilizados para a exportação das cargas de motores. Porém, não é possível carregar 3 racks de empilhamento em toda a extensão do container ou carreta devido ao excesso de peso da carga.

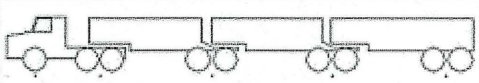


Cada rack com motor pesa entre 900 a 1100 kg. A variação do peso existe devido a diferença dos tipos de motores enviados.

A planilha abaixo apresenta a especificação de limite de carga por eixo dos meios de transportes. As linhas destacadas são os dois tipos de caminhão utilizado pelo ILN – Curitiba no transporte de carga.

# Quadro resumo da Legislação de Pesos e Dimensões

com as alterações nas Resoluções 12 e 68/98 introduzidas pelas Resoluções 184 e 189 do CONTRAN

Principais Configurações de Veículos Usadas no País	Peso Máximo Permitido por Eixo	PBT	PBT + Tolerância de 5%	CMT mínima *****	Comprimento mínimo	Comprimento máximo	Precisa de AET
	6+10	16,0t	16,800t	16,0t	-	14,0m	não
	6+17	23,0t	24,150t	23,0t	-	14,0m	não
	6+10+17	33,0t	34,65t	33,0t	vide nota *	18,15m	não
	6+17+20	43,0t	45,150t	43,0t	vide nota *	18,15m	não
	6+10+25,5	41,5t	43,575t	41,5t	vide nota *	18,15m	não
	6+10+30	46,0t*	48,300t	46,0t	17,50m	18,15m	não
	6+17+25,5	48,5t*	50,925t	48,5t	17,50m	18,15m	não
	6+17+10+17	50,0t*	52,500t	50,0t	17,50m	18,15m	não
	6+17+30	53,0t*	55,650t	53,0t	17,50m	18,15m	não
	6+10+10+10	36,0t	37,800t	36,0t	17,50m	19,80m	não
	6+10+10+17	43,0t	45,150t	43,0t	17,50m	19,80m	não
	6+17+10+10	43,0t	45,150t	43,0t	17,50m	19,80m	não
	6+17+10+17	50,0t	52,500t	50,0t	17,50m	19,80m	não
	6+17+10+10+10+10	63,0t	66,150t	66,150t	25,0m**	30,0m	sim
	6+17+17+17	57,0t	59,850t	59,850t	17,50m	19,80m	não***
	6+17+17+17+17	74,0t	77,700t	77,700t	25,0m**	30,0m	sim

	6+17+17+17+17	74,0t	77,700t	77,700t	25,0m**	30,0m	sim
	6+17+17+25,5	65,5t	68,775t	68,775t	25,0m**	30,0m	sim
	6+17+25,5+25,5	74,0t ****	77,700t	74,0t	25,0m**	30,0m	sim

**NOTA:**

\* As combinações com comprimento inferior a 17,50m permanecem limitadas ao PBT máximo de 45,0t

\*\* A circulação das combinações de veículos de carga com Peso Bruto Total Combinado - PBTC até 74 (setenta e quatro) toneladas e comprimento inferior a 25 (vinte e cinco) metros, registradas até 03 de fevereiro de 2006

\*\*\* Os DERs dos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Santa Catarina continuam exigindo AET para circulação de bitrens nas rodovias sob sua circunscrição

\*\*\*\* O bitrem de 9 eixos continua sendo considerado nova composição, dessa forma só terá livre acesso a AET após efetivada sua homologação pelo DENATRAN

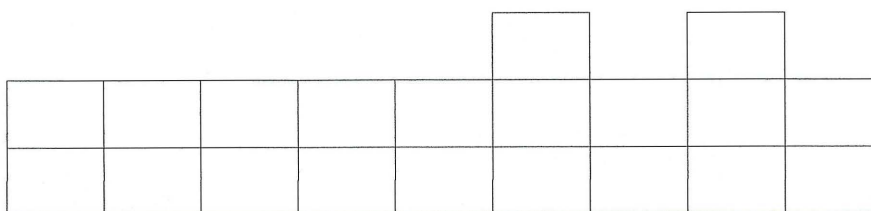
\*\*\*\*\* O CTB - Código de Trânsito Brasileiro em seu artigo 100, determina que nenhum veículo poderá transitar com peso bruto total superior ao fixado pelo fabricante, nem ultrapassar a capacidade máxima de tração da unidade tratora

**Tabela 8 – Quadro Resumo Legislação de Pesos e Dimensões**

Fonte: <http://www.guiadotrc.com.br/lei/qresumo.asp>

Analisando a tabela acima, foi definida a seguinte configuração de carga para possibilitar o envio de mais motores por frete, mas evitar excesso de peso nos eixos e consequentemente multas rodoviárias.

Com a nova altura do rack, foi possível adicionar 2 racks, ou 16 motores (8 motores por rack) dentro do container, ou 3 racks, ou 24 motores dentro das carretas, sem ultrapassar o limite de peso rodoviário.



**Figura 20 – Esquema para posicionamento dos racks dentro dos containers**

Vista lateral dos racks acondicionados dentro do container – Os racks com motores carregados neste tipo de configuração têm peso aproximado de 1100 kg/rack.

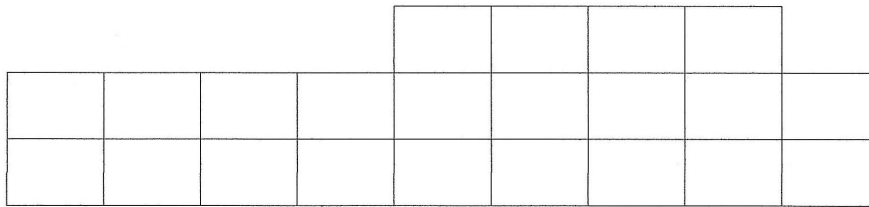


Figura 21 – Esquema para posicionamento dos racks dentro dos containeres – Motores mais leves

A figura 21 demonstra a vista lateral dos racks acondicionados dentro do container – Os racks com motores carregados neste tipo de configuração têm peso aproximado de 900 kg/rack.

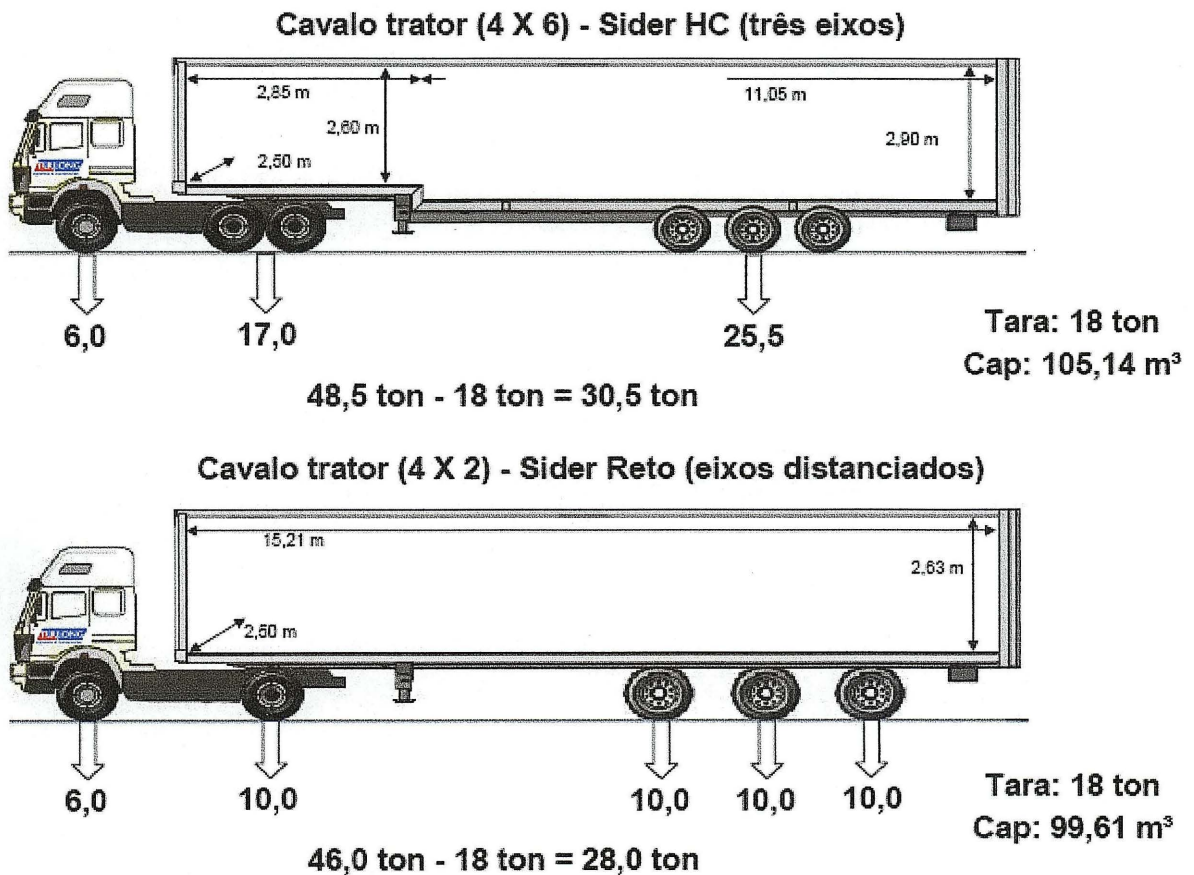
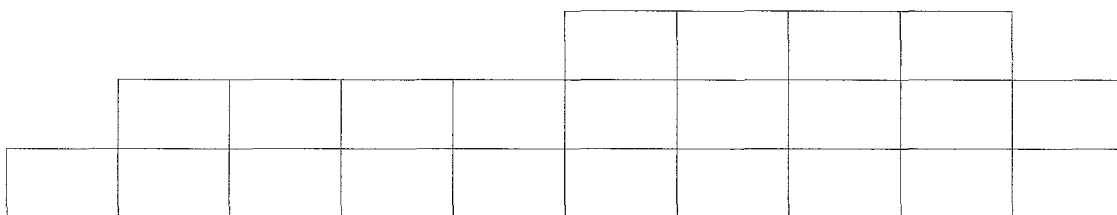


Figura 22 – Limite de Carga por Eixo (caminhões utilizados pelo ILN)



**Figura 23 – Esquema para posicionamento dos racks dentro das carretas**

A figura 22 demonstra o limite de carga por eixo para a configuração de caminhão utilizado pelo ILN pra a exportação dos motores. A figura 23 representa o esquema para o carregamento dos racks dentro da carreta. Reparar que a primeira coluna é carregada com somente um rack, sem empilhamento. Esta configuração é feita para evitar excesso de peso no primeiro e segundo eixo do caminhão.

#### **4. Custos e Investimentos Logísticos**

O principal intuito de aumentar o aproveitamento interno dos containeres e carretas utilizados pelo ILN – Curitiba na exportação de peças era a redução de custos logísticos na operação de transporte. Porém, verificou-se que para aumentar a taxa de saturação dos meios de transporte, seria necessária a melhoria da qualidade das embalagens utilizadas para a movimentação das peças.

Aumentar a qualidade de um produto, ou no caso das embalagens, poderia representar acréscimo do custo da peça, já que o custo do embalamento deve ser acrescentado ao valor final de venda de cada produto.

Entretanto, mesmo buscando a redução de custos logísticos, a qualidade do produto não poderia ser deixada de lado. Por isso, se houvesse a necessidade de aumentar o custo das embalagens buscando a sua melhoria, a empresa continuaria obtendo ganhos. Neste caso, o embalamento das peças causaria aumento de custo, mas seria possível reduzir os gastos com fretes logísticos, e principalmente, seria possível melhorar a qualidade de entrega do produto e ainda ganhar a confiança e a satisfação do cliente.

O desafio do ILN – Curitiba, entretanto, estava em buscar soluções que possibilitassem a melhoria das embalagens sem proporcionar um aumento muito significativo no custo final da peça.

#### **4.1. Custos de Embalagens de Papelão e Madeira**

A primeira ação do ILN – Curitiba, buscando diminuir os custos das novas embalagens padrões, foi desenvolver uma composição de papelões que apresentava à mesma resistência a compressão vertical das embalagens definidas após estudos e testes realizados pela matriz da empresa em estudo e que foi utilizado como Benchmarking.

Esta alteração resultou em uma redução média de 10% do custo de compra das embalagens, caso essas seguissem as especificações do caderno de encargos da Matriz Européia. Porém, mesmo com esta redução, o novo padrão de embalagem apresentava um custo médio 40% superior ao da embalagem utilizada na ocasião pelo ILN - Curitiba.

Para analisar o impacto com relação aos custos que o ILN - Curitiba teria com a solicitação de padronização das embalagens aos fornecedores de peças, foi feito um levantamento dos valores que estes estavam cobrando pelas embalagens e outros materiais utilizados para embalamento das peças enviadas ao ILN - Curitiba.

Já nas primeiras análises verificou-se que o custo das embalagens cobradas pelos fornecedores de peças estava acima do valor cotado pelo fornecedor de embalagens do ILN – Curitiba, considerando o novo padrão de embalagem. Ou seja, a Montadora estava pagando um valor mais alto e recebendo um produto de qualidade inferior.

Por isso, em paralelo ao levantamento dos custos que estavam sendo pagos aos fornecedores de peças pelas embalagens utilizadas, foi iniciado pelo departamento comercial da empresa a negociação dos custos de todas as embalagens padrões com os fornecedores homologados que pertenciam ao painel de fornecedores da Filial do Brasil.

Esses fornecedores seriam indicados aos fornecedores de peças como empresas aptas a produzir e entregar caixas, pallets e acessórios para o embalamento das peças. Com as indicações os volumes das vendas destes fornecedores certamente aumentariam, e como se tratavam de embalagens padrões, esses fornecedores entregariam um mesmo tipo de embalagem para empresas fornecedoras de peças diferentes.

Dessa forma, a Filial brasileira buscava aumentar o volume de produção dos fornecedores de embalagem, para possibilitar a diminuição dos valores da compra de embalagem dos fornecedores de peças do ILN - Curitiba.

Portanto, quando o fornecedor de peças enviava o documento de especificação das embalagens (DCL) utilizadas para o embalamento de uma peça, o departamento comercial da Filial brasileira verificaria se o custo da embalagem padrão está igual ou inferior aos custos apresentados pelos fornecedores homologados.

The image shows a complex form titled "DESCRITIVO das CONDIÇÕES LOGÍSTICAS (A.R.P.E.)". It includes fields for company name, address, and contact information. A central table lists various logistics conditions with columns for description, quantity, and cost. Two callout boxes are present: one pointing to a value of 1.1200 in the table, and another pointing to a value of 2.1200 in the "CUSTO TOTAL POR PEÇA" section at the bottom of the form.

Figura 24 – DCL – Descrição de Condições Logísticas

Caso o custo seja superior, o fornecedor de peças deverá diminuir o custo da embalagem, ou comprar do fornecedor homologado que oferece a qualidade especificada com o menor preço.

Após negociação feita pelo departamento comercial da Empresa em estudo com os fornecedores de embalagens homologados, foi feita a comparação dos custos com os preços pagos pelas embalagens já utilizadas pelos provedores de peças. Verificou-se que mesmo apresentando qualidade inferior e não sendo caixas padronizadas, os custos estavam maiores que os custos das embalagens padrões de alta qualidade apresentados pelos fornecedores homologados localizados na mesma região dos fornecedores de peças.

Em alguns casos, devido ao baixo volume de embalagens compradas pelos fornecedores de peças, o custo das caixas era muito alto. Em outros casos, o fornecedor de peças não chegava a negociar os valores de compra da embalagem para tentar diminuir o preço, já que o custo seria repassado ao cliente – neste caso a própria empresa em estudo.

Desta forma, verificou-se que mesmo aumentando a qualidade das embalagens, seria possível diminuir o custo despendido com o embalamento das peças.

Para certificar o valor do ganho que poderia ser alcançado com a compra das embalagens nos custos negociados com os fornecedores homologados, o ILN – Curitiba levantou o volume anual de compra de embalagens para cada tipo de peça. Essas embalagens, fora do padrão, tinham o custo comparado com embalagens padrões de dimensional mais próximo.

Após a comparação chegou-se ao valor de redução de custo na ordem de 29% caso todas as embalagens fossem modificadas e compradas pelo valor negociado com os fornecedores de embalagens homologado. Para os volumes de expedição de peças de 2008, esta redução superava R\$3.000.000,00.

#### **4.2. Redução de Custos com o corte dos Racks metálicos**

Para possibilitar o empilhamento de 3 racks dentro dos containeres e carretas utilizadas para o transporte das cargas de motores, seria necessário cortar 10mm de cada um dos 4 braços de um rack metálico utilizado para movimentação dos motores.

Tirando 10 mm da altura de cada rack, conforme demonstrado no item 4.7, seria possível acondicionar no mínimo 2 racks a mais por container e três racks a mais por caminhão, o que representam 16 e 24 motores a mais respectivamente.

Foi feito então o levantamento dos custos de frete pagos pelos clientes que recebem os motores e dividiu-se pela quantidade total de motores enviados por container ou caminhão nos racks sem os cortes. Depois este custo do frete foi dividido pela quantidade de motores enviados nos racks cortados, ou seja, com 16 ou 24 motores a mais.

Chegou a um valor entre R\$3,83 a R\$4,12 , que representa a redução de custo por motor enviado aos cliente. Este valor tem variação, pois para cada cliente existe um valor de frete diferente.

Multiplicando o valor de redução de custo por motor pelo volume total de motores previstos para expedição para cada cliente do grupo no ano de 2009, chega-se a um valor total de redução de custos de aproximadamente R\$275.000,00.

Esta redução deve-se a diminuição de containeres ou caminhões que precisarão ser enviados aos clientes já que cada meio de transporte consegue transportar mais motores por viagem.

Portanto, além dos custos de frete considerados acima, existem ganhos não calculados, como:

- Mão de obra para realização do processo de exportação (ILN – Curitiba)
- Tempo para carregamento dos meios de transporte (Departamento de Fluxos Físicos e Operador Logístico)
- Solicitação de containeres e caminhões (Departamento de Transporte)

CUSTO MOTOR POR CLIENTE								
CLIENTE	CUSTO FRETE	Frete CAS a PNGA	Despacho (2x) Rack + Motor	MOTOR/ CARGA SEM CORTE	\$ POR MOTOR	MOTOR/ CARGA CORTADO	\$ POR MOTOR	DIFERENÇA
ARGENTINA	\$ 4.400,00		\$ 540,00	160	\$ 30,88	184	\$ 26,85	\$ -4,03
COLOMBIA	\$ 4.400,00	\$ 574,00	\$ 540,00	144	\$ 38,29	160	\$ 34,46	\$ -3,83
MEXICO	\$ 4.812,00	\$ 574,00	\$ 540,00	144	\$ 41,15	160	\$ 37,04	\$ -4,12

Tabela 9 – Tabela de cálculo de redução de custo por motor devido a modificação do rack

### 4.3. Investimento para corte dos Racks metálicos

Para obter os ganhos descritos no item anterior seria necessário investir na reforma dos racks, ou seja, no corte dos braços de todos os racks metálicos utilizados para a exportação dos motores.

Foi realizada uma análise dos valores para realização do corte e o pay back deste investimento.

A empresa possui 6200 racks metálicos utilizados somente para o transporte de motores destinados a exportação.

Foi solicitada ao departamento comercial da Filial do Brasil a negociação do valor para o corte dos racks entre quatro empresas aptas a realizar o serviço. Foram solicitados dois tipos de cotação, um considerando o frete contratado pela empresa prestadora de serviço, outra cotação sem considerar o frete, onde a empresa em estudo contrataria diretamente uma empresa de transporte. Para este caso, foi solicitada uma cotação de frete para envio e recolhimento dos racks até o prestador de serviço que ganhasse a concorrência e fosse realizar o trabalho dos cortes. O responsável pela contratação do frete foi o departamento de transportes da empresa.

Após o recebimento das cotações enviadas pelos prestadores de serviço do corte dos racks e pelas transportadoras, verificou-se que o valor do serviço com o frete contratado pelo prestador era 20% maior que o valor do serviço com o frete contratado diretamente pela Montadora. Portanto, optou-se pelo envio dos racks utilizando o transporte contratado diretamente pela empresa em estudo.

Os racks seriam enviados ao prestador de serviço para corte semanalmente. Após 4 meses, já seria possível iniciar o envio dos motores nos racks cortados, pois o ILN - Curitiba já teria rack suficiente para realizar os envios, continuar recebendo os racks cortados do prestador de serviço e aguardar o retorno dos racks cortados enviados aos clientes.

CUSTO PARA CORTE DOS RACKS	\$ 49,36
FRETE POR RACK	\$ 5,00
TOTAL PARA CORTE DO RACK	\$ 54,36

valor unitario

CAPACIDADE DE CORTE DO FORNECEDOR	420	RACKS POR MES
-----------------------------------	-----	---------------

Conhecendo o custo para realizar o corte de cada rack, a quantidade total de racks e o valor economizado por envio dos motores aos clientes, foi feito o cálculo do tempo necessário para que o custo com os cortes dos racks fossem pagos (Payback).

Levantou-se o volume mensal de motores expedidos para cada cliente e a redução de custo com o envio de mais motores por transporte. Somando esses ganhos mensais, verificou-se que em 15 meses, o valor do investimento para o corte de todos os racks seria pago.

Com esta ação, certamente o maior beneficiário é o cliente que está comprando o motor. Além de diminuir o custo por motor expedido, também reduz gastos com fretes necessários para trazer os containeres dos portos até a sua planta.

#### 4.4. Resultados

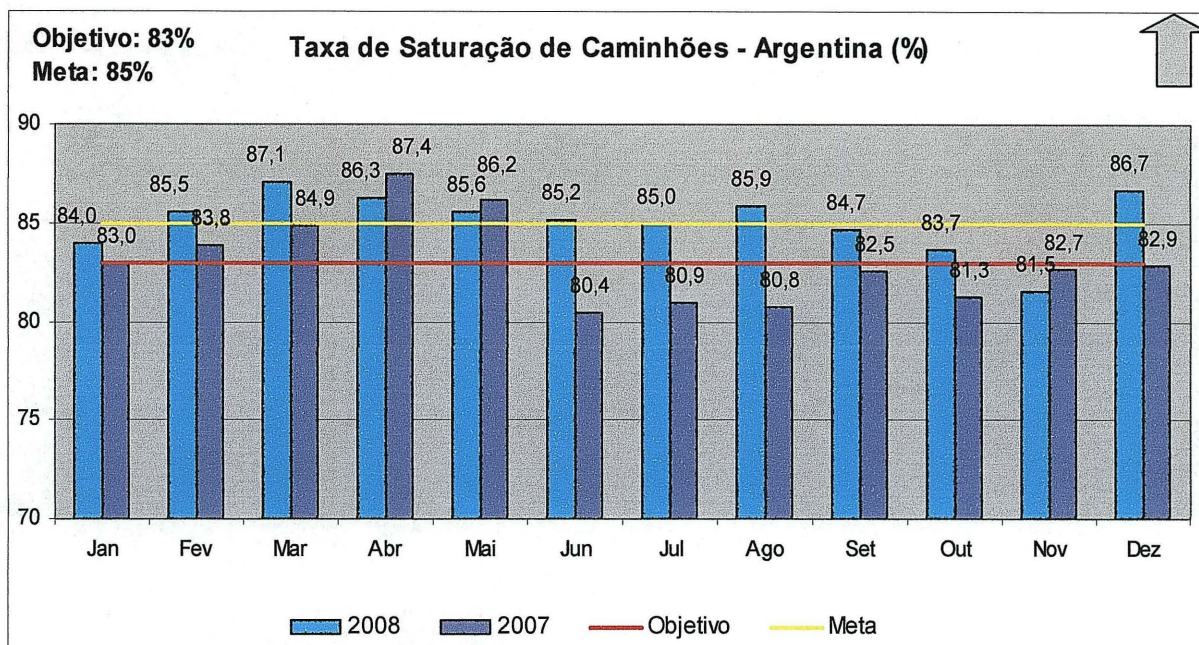
Após a aplicação das ações de modificação das embalagens seguindo o novo padrão de qualidade e dimensionais, e dos cortes dos racks metálicos utilizados no transporte de motores, o resultado do Indicador de desempenho de aproveitamento do espaço dos meios de transportes utilizados para a exportação de peças no final do ano de 2008 atingiu a Meta definida pelo grupo, conforme demonstrado na Tabela 9.

INDICADORES		MEDIÇÃO	UNIDADE	OBJETIVO	META CHEGADA	META MÉDIA	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Resultado Final	
<b>Metas ILN - 2008</b>																				
<b>DOPA</b>																				
Taxa de saturação de caminhões Argentina	Mensal - saturação média no mês	%	83,0	85,0	84,0	82,0	82,0	83,0	83,0	84,0	84,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,1
Taxa de saturação de containeres	Mensal - saturação média no mês	m3	62,5	64,0	62,5	60,0	61,0	61,0	61,0	62,0	63,0	63,0	63,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	63,8

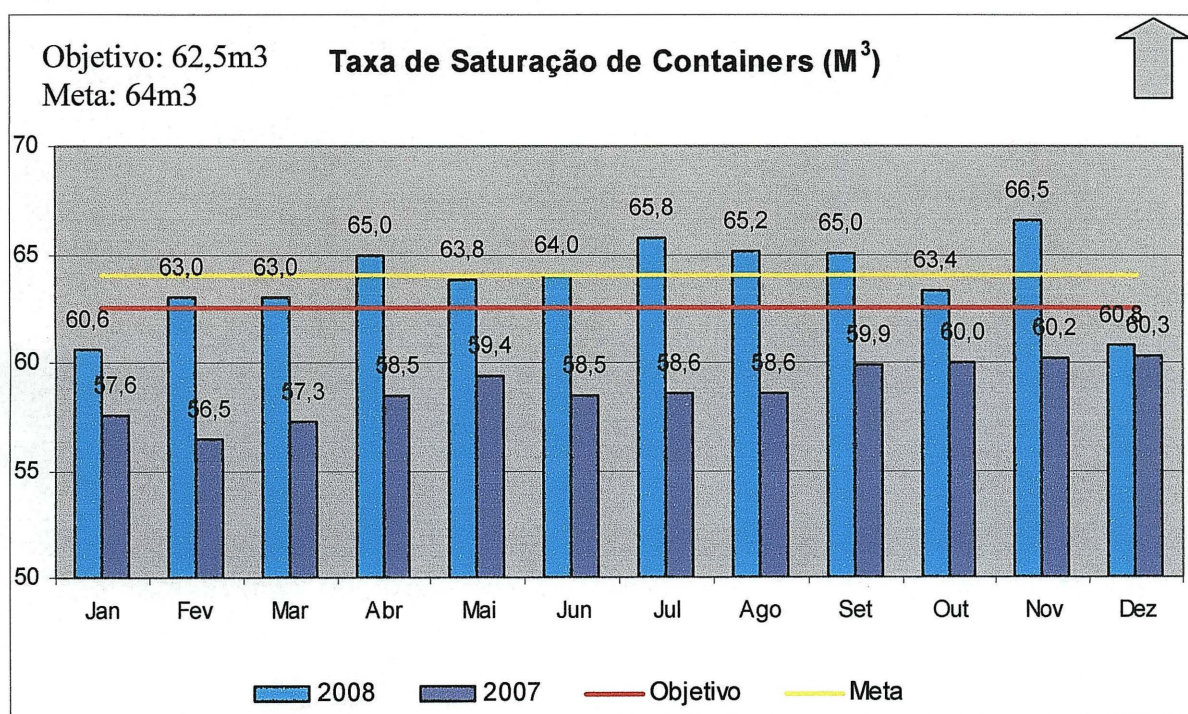
Tabela 10 – Scorecard Balance ILN – Resultado Saturação de Transporte 2008

Comparando os resultados alcançados mês a mês no ano de 2007 quando o ILN - Curitiba ainda não havia definido a estratégia de modificação e padronização das embalagens, com os resultados obtidos no ano de 2008, verificou-se que tanto no transporte marítimo

(container) quanto rodoviário (caminhão) foi possível elevar o aproveitamento do frete enviando mais peças por carga.



**Gráfico 1 – Taxa de Saturação de Caminhões – 2007 x 2008**



**Gráfico 2 – Taxa de Saturação de Containeres – 2007 x 2008**

## REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS

ANO	MEDIA SATURAÇÃO CAMINHÃO (%)	MEDIA SATURAÇÃO CONTAINER (M <sup>3</sup> )
2007	83,1%	58,8
2008	85,1%	63,8
<b>DIFERENÇA</b>	<b>2,0%</b>	<b>5,0</b>

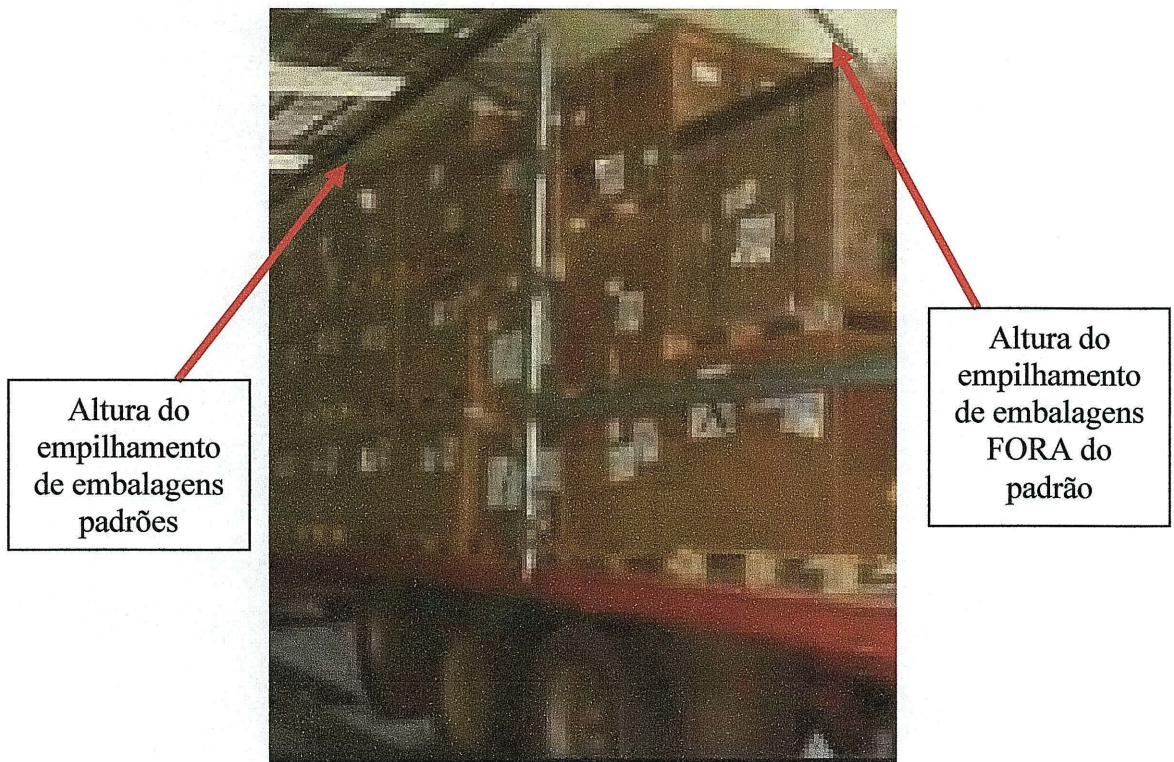
  

VALORES - 2008	CAMINHÕES	CONTAINERES
<b>M<sup>3</sup> EXPEDIDOS TOTAL</b>	145.793,77	14.646,95
<b>REDUÇÃO DE QTDE DE FRETES</b>	<b>-48,80</b>	<b>-19,52</b>
<b>VALOR FRETE</b>	R\$ 4.940,00	R\$ 5.514,00
<b>REDUÇÃO DE CUSTOS</b>	<b>-R\$ 241.050,82</b>	<b>-R\$ 107.643,04</b>

**Tabela 11 – Redução de Custos Logísticos - Transporte**

Considerando o volume em m<sup>3</sup> total expedido no ano de 2008 pelo ILN - Curitiba, se fosse mantida a média de envio de 2007 de 83,1% de carga por carreta, seriam enviados 48,8 caminhões a mais para a planta localizada na Argentina. No caso do transporte marítimo, se a média de 58,8 m<sup>3</sup> fosse mantida em 2008, seriam enviados aproximadamente 19,5 containeres a mais.

Multiplicando a quantidade de caminhões/containeres enviados a menos no ano de 2008 pelo valor pago por frete de envio, chega-se a um valor próximo a R\$350.000,00 de redução de custos com transporte. Esta redução deve-se ao aumento de peças enviadas por carga.



**Figura 25 – Embalagem padrão x Embalagem fora do padrão**



**Figura 26 – Embalagens padrões carregadas no container**



**Figura 27 – Embalagens padrões carregadas na carreta**



**Figura 28 – Embalagens padrões carregadas na carreta – Alta taxa de saturação**

Com a modificação das embalagens consideradas frágeis e fora do padrão, além de melhorar a qualidade, a estrutura e facilitar o empilhamento permitindo o melhor aproveitamento do frete de envio de carga, também foi possível diminuir o valor de compra das embalagens utilizadas para o envio das peças aos clientes.

À princípio, era esperado um aumento dos custos com a modificação das embalagens, uma vez que a qualidade do material utilizado seria de melhor qualidade. Porém, após a modificação de 60% do volume total de embalagens utilizadas para a exportação das peças, verificou-se que em alguns casos a modificação da embalagem acarretou acréscimo no custo da peça mas na maior parte das modificações, o custo pago pelo embalamento das peças foi reduzido. No total, chegou-se a uma redução de mais de R\$900.000,00 no custo das peças, considerando o volume total de peças enviadas em 2008.

A redução do custo das embalagens pode ser considerada como redução de custo da peça pois o valor gasto para o embalamento destas é dividido pela quantidade embalada dentro da caixa e somada ao valor de venda, compondo o custo final da peça.

<b>Custo da peça</b>	<b>R\$ 1,00</b>
<b>Custo da embalagem</b>	<b>R\$ 50,00</b>
<b>Peças por embalagem</b>	<b>200</b>
<b>Custo da embalagem por peça</b>	<b>R\$ 0,25</b>
<b>Custo Final da Peça embalada</b>	<b>R\$ 1,25</b>

**Tabela 12 – Exemplo de cálculo da composição do custo da peça**

Essa redução de custo foi possível devido a duas ações; as negociações diretas com os fornecedores de embalagens, obtendo um valor de compra mais baixo que os valores pagos as embalagens de qualidade inferiores antes enviadas e negociadas pelos próprios fornecedores de peças, e a ação para aumentar o aproveitamento interno das caixas. Com a melhoria da qualidade do material utilizado nas embalagens, estas conseguiriam suportar mais carga dentro da embalagem assim como no empilhamento entre elas.

Além dos indicadores de saturação dos meios de transporte, em meados de 2008 deu-se bastante foco nas ações que tinham como objetivo diminuir os problemas de qualidade e problemas logísticos causados devido às avarias nas embalagens que ocorriam na movimentação de carga e no transporte entre o armazém do ILN - Curitiba até a chegada à planta cliente.

Por isso, para 2009, definiu-se um indicador para avaliar o desempenho do ILN - Curitiba com relação as ações tomadas para diminuir as reclamações realizadas pelos clientes

após identificar problemas de avarias na carga recebida. Essas reclamações são conhecidas como PLP (Problema Logístico do Provedor).

No ano de 2009 foi incluído no Scorecard Balance do ILN o indicador que mede a quantidade de reclamações realizadas pelos clientes divididos pela quantidade de caixas expedidas. Essa divisão resulta em um percentual de reclamações medido mensalmente.

Conforme dados da Tabela 12, em Junho de 2008 a média semestral de reclamações estava em torno de 0,5%. No final de 2008 esse percentual caiu para 0,4%. No mês de abril de 2009 a média caiu para 0,23% sendo que nos meses de março e abril não chegou a 0,2%.

No ano de 2008 foi feito o levantamento de quantidade de reclamações realizadas por mês, porém não havia um indicador definido pelo ILN com um valor como meta de chegada para o final do ano. Em 2009, foi definido como objetivo manter a média do final do ano de 2008 de 0,40% de PLPs por mês, quando as modificações das embalagens já estavam aplicadas em grande parte das embalagens. E como meta definiu-se a metade da média alcançada em 2008.

A Tabela 12 demonstra o percentual de PLPs mensal identificados pelo cliente entre Janeiro de 2008 até Abril de 2009.

Mês	2008		2009	
	PLP mensal	PLP semestral	PLP mensal	PLP semestral
Janeiro	0,71%	0,71%	0,41%	0,38%
Fevereiro	0,11%	0,34%	0,00%	0,29%
Março	0,62%	0,43%	0,19%	0,31%
Abril	0,48%	0,45%	0,18%	0,23%
Mai	0,64%	0,49%	#DIV/0!	0,18%
Junho	0,54%	0,50%	#DIV/0!	0,19%
Julho	0,50%	0,47%	#DIV/0!	0,16%
Agosto	0,56%	0,56%	#DIV/0!	0,18%
Setembro	0,21%	0,49%	#DIV/0!	0,18%
Outubro	0,41%	0,48%	#DIV/0!	#DIV/0!
Novembro	0,65%	0,45%	#DIV/0!	#DIV/0!
Dezembro	0,13%	0,40%	#DIV/0!	#DIV/0!

Tabela 13 – Percentual de Reclamações Logísticas por embalagens enviadas no mês



## Metas ILN - 2009

INDICADORES	MEDIÇÃO	UNIDADE	OBJETIVO	META CHEGADA	META MÉDIA	Jan	Fev	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Resultado Final
<b>DCPA</b>																		
Incidentes Logísticos	Mensal	PLP	0,4	0,2	0,3	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	

Tabela 14 – Scorecard Balance ILN – Indicador de Incidentes Logísticos 2009

Comparando os dados de 2008 com os do início de 2009, é possível verificar que após a aplicação da modificação das embalagens, além de aumentar a taxa de saturação dos meios de transporte, a quantidade de problemas logísticos identificados pelos clientes o recebimento da carga diminuiu.

## 5. CONCLUSÃO

É indiscutível que os custos logísticos têm grande influência e podem fazer diferença no custo final de venda de um produto. Em alguns casos o baixo custo de proteção, embalagens e fretes acarretam em gastos acentuados com problemas de qualidade ou refugos. Em outros casos, o alto custo logístico garante a qualidade, mas inviabiliza o preço de venda de um produto.

O ideal é chegar a um baixo custo com alta qualidade, mas nem sempre será possível. Portanto, o importante é saber e conseguir alcançar o equilíbrio entre a qualidade, prazo e custos. No ramo automobilístico não é interessante obter baixo custo no preço de um produto e recebê-lo com defeitos. Assim como também não adianta receber um produto no prazo, mas com as embalagens avariadas e que necessitarão ser encaminhadas a inspeção de qualidade para averiguar se as peças não sofreram danos. Da mesma forma, não convém pagar fortunas pela qualidade dos materiais e serviços logísticos e precisar repassar estes custos aos clientes. Este repasse de custo além de não agradar o cliente, propicia maior oportunidade aos concorrentes do segmento que podem oferecer preços mais baixos para produtos de mesma qualidade.

O ILN - Curitiba focou em duas ações principais para baixar os custos logísticos através do melhor aproveitamento dos fretes de envio de carga e diminuição de gastos com inspeções ou refugo de peças danificadas devido a avarias nas embalagens ou problemas logísticos causados na trajetória de entrega das peças.

Para controlar o aproveitamento do frete e das quantidades de reclamações realizadas pelos clientes, o ILN – Curitiba criou indicadores de desempenho – Scorecard Balance – que indicariam se as ações que estavam sendo tomadas estariam encaminhando o ILN – Curitiba ao atingimento dos objetivos e metas traçados pela matriz a todos os ILNs do grupo.

Após a realização do benchmarking e definição das embalagens padrões que deveriam ser utilizadas pelos fornecedores do ILN - Curitiba encontrou-se bastante dificuldade no cumprimento dos prazos para a efetiva modificação das embalagens.

O processo de modificação tem um prazo de 45 dias (tempo necessário para testes e aprovação do cliente). Porém, cumprir este prazo só seria possível com a parceria realizada com os fornecedores de embalagens. Antes da parceria, os fornecedores de peça tinham dificuldade ou demoravam mais para atender as solicitações do ILN - Curitiba pois alegavam não ter as embalagens conforme o padrão solicitado pelo ILN – Curitiba disponível para a realização de testes antes da definição da embalagem.

Com a parceria, os fornecedores de embalagens homologados, já tinham conhecimento e em muitos casos já forneciam a mesma embalagem para outros fornecedores de peças, possibilitando a pronta entrega das caixas aos fornecedores que deveriam ter as embalagens modificadas.

Além da agilidade para a modificação das embalagens, esta parceria possibilitou uma melhor negociação de custos das caixas e pallets já que o fornecedor estaria produzindo maior volume do mesmo tipo de caixa mesmo entregando para empresas diferentes.

Portanto a parceria com os fornecedores de embalagens homologados rendeu menor tempo para a execução das mudanças e custos mais baixos de embalagem, além de maior garantia da qualidade do produto que estaria sendo entregue ao ILN.

Com os custos das embalagens mais baixos, foi possível diminuir o preço final de muitas peças enviadas ao cliente do ILN - Curitiba.

Com a melhor qualidade do papelão e madeira utilizada nas embalagens, e ainda com a padronização das embalagens, o operador logístico obteve maior facilidade e agilidade para fazer as movimentações e fechamento das cargas de envio com o volume de peças por container ou caminhão atingindo objetivo definido pelo ILN.

Antes da padronização das embalagens, para tentar chegar próximo ao objetivo de saturação de carga, o operador logístico encontrava bastante dificuldade para realizar a combinação ideal das embalagens para atingir um melhor aproveitamento do frete. O operador também tinha problemas para realizar o empilhamento das caixas já que em muitos casos estas não suportavam peso sobre ela.

Além do operador logístico do ILN Curitiba, o operador Logístico do cliente encontrava bastante dificuldade para o descarregamento das cargas, principalmente quando estas chegavam avariadas conforme as fotos do item 4.1.1.

No caso dos envios dos motores, a ação do corte é relativamente simples. Porém antes da implementação da ação foram realizados testes com envio de carga para obter a validação de todos os clientes. Em paralelo, foi analisado o investimento que precisaria ser feito para o corte de todos os racks e o payback do projeto. Os valores que deixaram de ser gastos mensalmente devido ao menor número de fretes enviados, demonstraram que o investimento necessário para os cortes dos braços dos racks poderia ser pagos em 15 meses.

A redução de quantidade de cargas enviadas além de diminuir os gastos logísticos de exportação, reduz a carga de trabalho dos analistas responsáveis pelas emissões das Notas Fiscais, uma vez que a quantidade de processos necessários para o envio do volume total do pedido do cliente é menor.

Portanto, somando-se todas as ações realizadas no ano de 2008 pela equipe do ILN - Curitiba foi possível atingir os objetivos de saturação de carga traçados pelo grupo. Entretanto, mais que atingir o objetivo, foi possível obter melhor garantia de qualidade das peças, pois estas estariam embaladas em caixas mais reforçadas e estruturadas correndo menores riscos de sofrerem avarias ou serem danificadas na movimentação da carga do ILN até o Cliente. Aliada a melhoria da qualidade, foi possível diminuir os custos das peças com a redução dos valores pagos na compra das embalagens, e também reduzir o custo por motor com a ação do corte dos braços dos racks.

No total, as reduções de custos de fretes devido ao envio de mais peças ou motores por carga somados a redução de custo das peças devido ao menor valor das embalagens, resulta em uma economia de aproximadamente R\$1.200.000,00 no ano de 2008.

Como a ação dos cortes dos racks motores foi aplicada somente no ano de 2009, os clientes que compram os motores do ILN, têm previsto para este ano uma redução de custos logísticos superior a R\$270.000,00.

Esta economia só foi possível, porque a equipe do ILN - Curitiba além de focar na melhoria da embalagem para possibilitar o aumento da saturação dos transportes e diminuir as reclamações logísticas, buscou soluções simples e eficazes para reduzir os preços das embalagens através da ação transversal com o departamento comercial e a parceria com fornecedores de embalagens homologados.

Portanto, além de obterem reduções nos custos logísticos, os clientes do ILN - Curitiba estão recebendo as peças com maior garantia de qualidade e identificando menos problemas logísticos no recebimento das cargas.

Este, certamente, é um ótimo resultado alcançado pelo ILN - Curitiba. Atender o cliente no prazo, com custos mais baixos e qualidade é sinônimo de boa prestação de serviço além de contribuir para a redução de custos do produto final das montadoras.

Após a análise dos resultados obtidos verificou-se que as embalagens são peças importantíssimas na cadeia logística. Quando mal concebidas, além de não desempenhar a função de proteger as peças, podem gerar grandes custos e operações desnecessárias causando desperdícios e gastos não previstos. Porém, se forem bem projetadas, além de propiciar a proteção do produto, elas afetam positivamente a eficiência da movimentação e armazenagem das peças.

Portanto, certificou-se que as utilizações de embalagens bem desenvolvidas e de qualidade, geram maior eficiência e benefícios ao longo de toda a cadeia logística do ILN. Isto foi constatado neste estudo através da:

- Redução do tempo de resposta dos fornecedores de peças para a definição de embalagens,
- Redução do custo das embalagens mesmo estas sendo de melhor qualidade,
- Melhoria da taxa de saturação dos transportes e
- Redução de problemas logísticos identificados pelos clientes no recebimento das cargas, melhorando a prestação de serviço.

Os resultados também mostraram que as prestações de serviços logísticos com qualidade e custos competitivos podem ser alcançadas com simples idéias e ações. Basta ter persistência para cumprir os prazos e buscar equipes ou departamento dentro da própria empresa, ou empresas externas que trabalhem em conjunto.

Sozinho o ILN – Curitiba certamente não chegaria ao mesmo resultado apresentado no estudo em um prazo de 1 ano. Estes valores devem-se principalmente a sinergia entre fornecedores, prestadores de serviço, ILN e clientes. Por isso, além de dedicação, boas idéias e foco, é importante e essencial saber quem são os parceiros certos que podem auxiliar para a obtenção de bons resultados e contar com eles na busca do mesmo objetivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABPO - Associação Brasileira de Papelão Ondulado -  
[http://www.abpo.org.br/infor\\_tec\\_formula.php](http://www.abpo.org.br/infor_tec_formula.php) - acessado em 23/04/09
2. Guia do Transporte Rodoviário de Carga  
<http://www.guiadotrc.com.br/lei/qresumo.asp> - acessado em 11/06/09;
3. PRIME SHIPPING – Empresa inserida no Mercado de Comércio Exterior  
[http://www.primeshipping.com.br/utilidades-medidas\\_containers.htm](http://www.primeshipping.com.br/utilidades-medidas_containers.htm) - acessado  
15/06/09;
4. BALLOU, Ronald H. *Logística Empresarial*: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1993;
5. EMBRART – Indústria de Embalagens e Artefatos de Papel LTDA. Apostila:  
*Conhecendo o Papelão Ondulado e o Processo de produção de Embalagens*;
6. LEHO, Michèle; MONTEL, Christian. *Caderno de Encargos* : Embalagem de Papelão. Grand Couronne: 2004;