

# **Reutilização de embalagem na distribuição de materiais esportivos**

**Henrique Trefiglio Tomaz**

**Dr. Sérgio Loureiro**

LALT – Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes

FEC – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

## **RESUMO**

No presente trabalho será apresentado um estudo de caso, feito em uma empresa de grande porte no ramo de materiais esportivos, com o objetivo de abordar o tema de reutilização de embalagens de Inbound e propostas de avanço na área de logística reversa. Para o desenvolvimento do tema, serão apresentados conceitos, justificativas, custos e referencial teórico para o estudo da reutilização de materiais. O tema sustentabilidade está cada vez mais fazendo parte dos valores das empresas e a sociedade está cada vez mais a par do assunto, demonstrando interesse em contribuir. Seguindo essa linha, a matriz do Brasil recebeu um desafio da diretoria global em se tornar uma operação modelo para os mercados emergentes no tema sustentabilidade. Por fim, o estudo de caso mostra na prática como são analisadas as oportunidades de implantação do projeto de reutilização de caixas, como também são indicadas oportunidades significativas de redução de custos na compra de insumos e, conseqüentemente, redução no impacto sócio-ambiental.

Palavras-chaves: Reutilização de embalagem, Material esportivo, logística reversa, Sustentabilidade, Redução de custos.

## **ABSTRACT**

This project will be applied in a supplier of sports Equipment Company and will show the increase of inbound carton reuse and advance in the reverse logistics best practice. To develop this paper, important subject, explanation, cost reduction and logistics theory will be highly detailed. Sustainability theme is getting on the top of mind of every company and its customers. Following the same thought, the distribution center in Brazil has been challenged to become the model warehouse among company's emerging market in sustainability matters. Thus, this case study will bring how the best practices can be applied as opportunities to implement the carton reuse project and its results.

Keywords: Reuse carton, Sporting goods, Sustainability, costs reduction.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Iniciais

A embalagem é um item fundamental nas atividades de qualquer empresa. A sua evolução acompanhou o desenvolvimento humano devido à necessidade de armazenar água e alimentos. Atualmente, a embalagem está presente em todos os produtos, independente de sua forma ou utilização. Para a logística, a embalagem é um item fundamental, tanto para disponibilizar as mercadorias no lugar certo, na hora certa e em condições adequadas, como também fácil movimentação interna no centro de distribuição. Para termos uma ideia da representatividade da embalagem na economia, segundo Moura e Banzato (2000), os gastos com embalagens representam aproximadamente 2% do PNB (Produto Nacional Bruto), e o Brasil perde de 10% a 15% de sua receita de exportação por causa de embalagens deficientes.

Sua classificação está de acordo com sua função, podendo ser primária ou secundária. Embalagem primária é a que está em contato direto com a mercadoria, como por exemplo, a caixa que envolve o calçado. Já a secundária, seria a embalagem que envolve e protege a primária, ou também utilizada para distribuição e armazenagem.

Dependendo do objetivo da utilização da embalagem, o conceito pode variar de acordo com a área e profissionais. Para o profissional de marketing, a embalagem é a principal forma de apresentar seu produto e atrair consumidores. Para a logística, a embalagem pode ser classificada para proteger a mercadoria e facilitar a movimentação e distribuição.

A interação da embalagem com a operação logística deve ser bem planejada, pois terá total influência em todo o processo, como dimensão, custo, tipo de material, padronização das embalagens e reutilização.

Alinhado ao conceito dos 3Rs- Reduzir, Reutilizar e Reciclar, a embalagem deve ser desenvolvida observando os seguintes aspectos, conforme figura 1.1 abaixo.



**Figura 1.1.** Conceito 3Rs

Atualmente, há uma crescente preocupação com a preservação dos recursos ambientais e as empresas estão cada vez mais sensibilizadas com as questões de sustentabilidade. Levantamentos apontam que o Brasil gera, anualmente, cerca de 57

milhões de toneladas de resíduos, dos quais 30% são embalagens de consumo. Souza (2011). Portanto, se conclui que esse volume traz grandes impactos ao meio ambiente e faz com que as empresas se preocupem cada vez mais.

Se as empresas desejarem realmente sobreviver nessa era moderna, deverão se organizar, planejar e gerenciar as contenções do meio ambiente, de energia e outros materiais.

## **1.2. Objetivo**

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta para a reutilização de embalagens de inbound de materiais esportivos de uma grande empresa do setor, de tal forma a proporcionar redução de custos na compra de embalagens e conseqüentemente, a preservação de recursos ambientais, como também agilidade na movimentação da mercadoria, e aumento na capacidade de armazenagem.

## **1.3. Problema ou oportunidade**

O problema em análise consiste em um alto desperdício de embalagens de transporte recebidas direto das fábricas, gerando assim oportunidades para reaproveitamento, como também preocupação com a sustentabilidade ambiental. Com o reaproveitamento dessas embalagens, reduziremos o volume de compras e espaço de armazenagem das mesmas, elevação no nível de serviço prestado ao cliente final, e incentivo ao operador logístico quanto ao número de caixas retrabalhadas.



**Figura 1.** Desperdício de caixas

#### **1.4. Justificativa**

A reutilização de embalagens irá contribuir diretamente para a empresa, para o operador logístico, aos clientes e ao meio ambiente. A implantação desse projeto será muito importante, tendo em vista que a organização tem um custo elevado com a compra de embalagens. Estamos em um momento oportuno, pois hoje em dia o tema Go Green está cada vez mais presente nas organizações, e até fazendo parte da missão e valores da empresa. O desenvolvimento desse projeto é de grande interesse para todos envolvidos, assim também como para a Matriz mundial nos Estados Unidos que lançou o desafio a matriz do Brasil de se tornar a sede mais sustentável dos países emergentes.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Participação da embalagem nos custos logísticos**

A produção de embalagens representa uma complexa cadeia produtiva que envolve diversos setores e um alto nível de investimento.

A embalagem tem interação com todas as funções da logística, como armazenamento, manuseio, movimentação de materiais e transporte. Desta interação com as funções logísticas pode-se conseguir redução de custos, tempo na entrega final do produto, redução de perdas e aumento do nível de serviço ao cliente. A embalagem também pode agregar valor oferecendo proteção, utilidade e comunicação. A proteção é a principal função da embalagem na logística porque o dano em trânsito pode destruir todo o valor que foi agregado ao produto, por isso a necessidade de uma embalagem forte e reforçada. O tipo de proteção que uma embalagem pode oferecer depende do valor do produto, bem como, suas características físicas e os riscos esperados no sistema logístico. Além das funções primárias, atualmente as embalagens possuem a função de comunicar o produto ao consumidor e posicioná-lo perante aos seus concorrentes.

Segundo Faria & Costa (2012), os usuários da embalagem no sistema logístico podem considerá-la como custo variável nas cadeias de abastecimento ou distribuição, pois dependem do volume movimentado/transportado; ou também, ser considerada como custo direto aos objetos de custeio a serem analisados, tais como, por exemplo, cadeia, cliente ou canal de distribuição, quando é possível identificá-la ao referido objeto.

Os custos de embalagem, para o fabricante, engloba custo variável, tais como madeira, papelão, plástico, entre outros e custos tributários inerentes (não recuperáveis). Já os custos fixos estão relacionados à mão de obra, pesquisa e desenvolvimento e custos de depreciação dos equipamentos utilizados para a produção das embalagens.

### **2.2. Reutilização da embalagem - Sustentabilidade**

Hoje em dia, recursos naturais estão cada vez mais escassos, com fortes indícios de aquecimento global, assim sendo, uma maior preocupação com a preservação de florestas e a busca por ações que incentivem o desenvolvimento sustentável devem ser levadas em conta.

Um índice que vem crescendo muito é o aumento do lixo urbano em diversas partes do mundo, segundo Leite (2003). De acordo com o departamento de limpeza da cidade de

São Paulo (LIMPURB), o lixo urbano cresceu de 4450 toneladas por dia em 1985 para 16 mil toneladas por dia em 2000, na cidade de São Paulo, incluindo descarte de embalagens.

Quando falamos de embalagem, os requisitos ambientais estão em todas as etapas do desenvolvimento do produto, desde a redução do uso de recursos naturais até as alternativas de revalorização de resíduos pós-consumo, incluindo reutilização, reciclagem, revalorização energética.

De acordo com Lobach (2011), a embalagem não deve representar nenhum dano ao meio ambiente quando descartada, como também deve ter uma segunda utilidade após seu uso.

O projeto visa contribuir para o desenvolvimento sustentável, mediante a reutilização de embalagens inbound, conseqüentemente, contribuindo para:

- ✓ Diminuição de resíduos nos aterros sanitários;
- ✓ Maior conformidade com os requisitos legais;
- ✓ Preservação do meio ambiente, sendo que a cada tonelada de papel não produzido, deixamos de cortar aproximadamente 20 árvores, segundo pesquisa Capital Recicláveis (2009).

Esta ideia precisa ser analisada com mais cuidado, uma vez que a atividade logística vem crescendo muito, com tendência de expandir cada vez mais.

### **2.3. Elevação no nível de serviço**

“O serviço ao cliente é um processo integral de atendimento do pedido do cliente. Isso inclui a recepção do pedido (por meio físico ou eletrônico), a determinação da forma de pagamento, seleção e embalagem das mercadorias, embarque, entrega, disponibilização dos serviços e eventuais devoluções de produtos.” (Doctker, 2000)

A fim de elevar o nível de serviço, nossa organização encoraja os consumidores a devolverem seus sapatos usados para a loja onde eles foram comprados. Estes sapatos são transportados até um local onde serão triturados e transformados em quadras de basquete e pistas de corrida. Ao invés de oferecer descontos ao consumidor, como outras grandes empresas, a empresa doa o material para fazer estas quadras de basquete, além de fundos para ajudar a construir e manter essas quadras.

Com a preocupação ao meio ambiente e o tema sustentabilidade esta cada vez mais fazendo parte da gestão da empresa, e os clientes querem estar cada vez mais envolvidos. Devido ao alto nível de exigência do consumidor, a embalagem apresenta cada vez mais informações que vão além daquelas obrigatórias. Muitas embalagens apresentam dados referentes aos benefícios do objeto de consumo ou atividades da empresa, como por exemplo, apoio a eventos, responsabilidade social, selos de qualidade, etc.

Seguindo a mesma linha, buscaremos elevar o nível de serviço prestado ao cliente, com o objetivo de reduzir custos de embalagens, danos devido às caixas avariadas, e desperdícios com o mau uso do material. Em uma futura análise e pesquisas de satisfação, será levantado o desempenho das embalagens reutilizadas, qualidade, avarias e total de papelões economizados.

## 2.4. Logística Reversa

De acordo com Leite (2003), logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle de eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar a apropriada disposição.

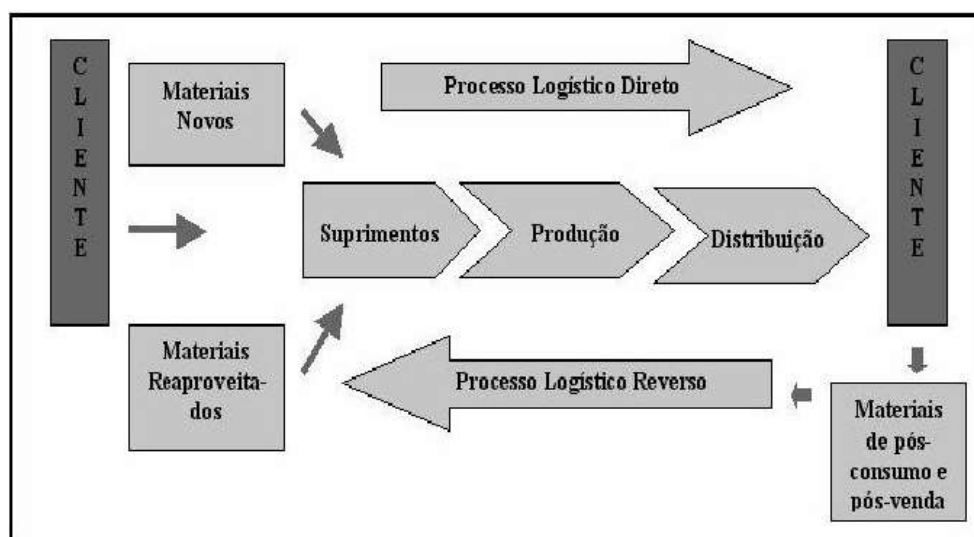
A logística reversa vai muito além do processo de reciclagem ou descarte adequado de materiais. O conceito de logística reversa é responsável por fechar o ciclo nas cadeias de suprimentos. Como demonstrado no quadro abaixo, o cliente faz o pedido, que é produzido, armazenado e posteriormente distribuído, e depois é devolvido ou reciclado para dar início ao processo novamente.

Em um mundo onde os recursos estão cada vez mais escassos, é preciso buscar alternativas para o reaproveitamento, redução e compartilhamento de fluxos, tanto de materiais como informações dentro da cadeia de suprimentos.

Para isso, a campanha educativa deve ser de grande impacto para que todos colaborem e se sensibilizem com o problema atual, e o que possa vir acontecer no futuro.

O consumismo é hoje uma realidade diária onde milhões de unidades de diversos produtos são consumidos todos os dias. Por muito tempo as empresas focaram suas atenções nos setores de marketing e produção, o que é natural, já que o objetivo é produzir e vender cada vez mais. Porém, os conceitos sobre gestão empresarial, logística reversa e sustentabilidade estão se modificando e as atenções estratégicas de negócio estão se voltando para setores que não eram considerados tão importantes.

A preocupação ambiental é hoje um problema discutido mundialmente e a sociedade tem se preocupado em racionalizar o uso de recursos e as empresas, por sua vez, minimizar a produção de resíduos e a reutilização de materiais. Atualmente, a administração do processo chamado de pós-consumo pode reduzir custos e agregar valor ao processo, dando mais uma vida ao recurso ao invés de descartá-los.



Quadro 1. Processo da Logística Reversa

### 3. APLICAÇÃO PRÁTICA

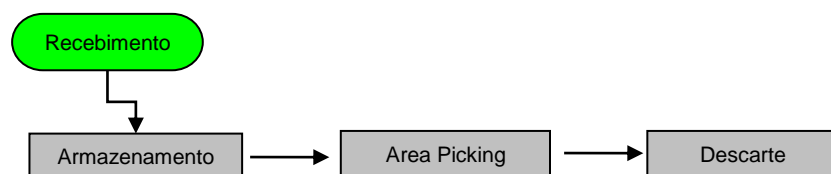
#### 3.1. Perfil da empresa

O estudo de caso desse trabalho é aplicado em uma empresa multinacional de grande porte no ramo de materiais esportivos. Com um centro de distribuição de 40 mil m<sup>2</sup>, a empresa é responsável pela distribuição de quase três milhões de produtos em mais de sete mil portas, sendo 70% na região sudeste. Para manter a operação rodando eficiente e atingir os números diários de separação, o operador logístico conta com uma média de 600 colaboradores divididos em três turnos seis dias na semana. Atualmente, a empresa conta com 65.000 diferentes SKU's (Stock keeping Unit) divididos 3 unidades de negocio, Calçados, vestuários e equipamentos. Em unidades em estoque, totaliza mais de cinco milhões de produtos das quatro diferentes estações do ano, primavera, verão, outono e inverno. A cada quatro meses, novos produtos entram no mercado, e o que restou da coleção passada, irá ser vendido em lojas de ponta de estoque a um preço bem inferior. Seguindo essa linha, a empresa conta com um processo de logística reversa bem eficiente. Ao término de cada coleção, as mercadorias não vendidas ou que apresentaram algum defeito serão retornadas para o CD (Centro de Distribuição) e posteriormente analisados para o reenvio a lojas especiais.

Devido a grande evolução e crescimento da empresa e aos grandes eventos que acontecerão no Brasil, os holofotes estão voltados para a operação e projetos com relação à redução de custos, sustentabilidade e inovação.

#### 3.2. Situação atual

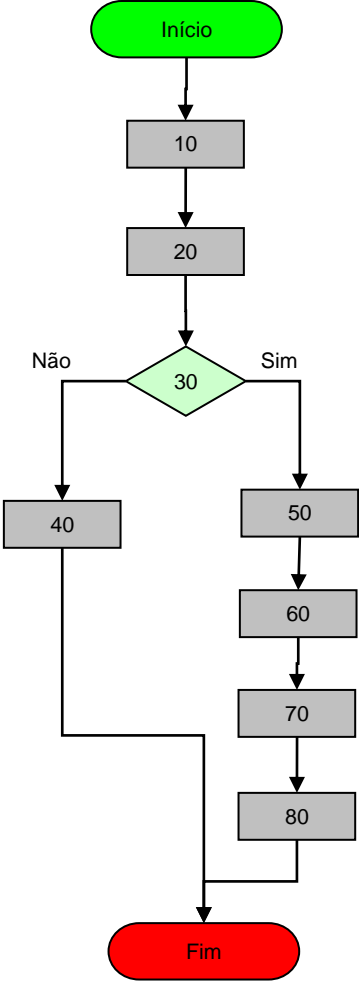
Existem hoje seis tamanhos diferentes de embalagens que transportam três tipos de BU (business unit); calçados, vestuários e equipamentos. A operação está preparada para receber diariamente em média 12.000 caixas de calçados de diversas fábricas ao redor do mundo, como Taiwan, China e Indonésia. De todo o volume recebido no armazém, 80 % é de origem importada, e 20% de fábricas locais. Como demonstrado na figura 2, a partir desses milhares de caixas recebidas, o operador logístico armazena todo esse volume nos racks elevados e flow racks e assim que surge a demanda, o operador abre cada embalagem e leva a mercadoria para a área de picking. Uma vez que todas essas caixas são esvaziadas, os responsáveis as separam em uma grande gaiola, que mais tarde será levado para uma caçamba e posteriormente descartado. Conforme ilustrado na Figura 1, as embalagens vão para a área externa para ser coletadas por uma empresa de reciclagem.



**Figura 2.** Fluxo Atual

### 3.3. Situação Futura

#### Proposta de reutilização de embalagens – Passo a passo

Fluxograma	Item	Responsável	Descrição
 <pre> graph TD     Inicio([Início]) --&gt; 10[10]     10 --&gt; 20[20]     20 --&gt; 30{30}     30 -- Não --&gt; 40[40]     30 -- Sim --&gt; 50[50]     50 --&gt; 60[60]     60 --&gt; 70[70]     70 --&gt; 80[80]     40 --&gt; Fim([Fim])     80 --&gt; Fim           </pre>	10	Auxiliar de Armazém	Receber os materiais em suas embalagens ( <i>Inbound</i> ) e armazenar para posterior consumo.
	20	Auxiliar de Armazém	Assim que o material é utilizado para ressuprir, a área deve depositar a embalagem no coletor.
	30	Auxiliar de Armazém	Verificar se a embalagem trata-se do modelo X16 ou X18.
	40	Auxiliar de Armazém	Quando não se tratar desses modelos, encaminhar para reciclagem.
	50	Auxiliar de Armazém	Fazer a separação e encaminhar para a área de VAS, e efetuar o retrabalho, conforme LPP.
	60	Auxiliar de Armazém	Após o retrabalho, depositar em um pallet e passar fita de arquear.
	70	Auxiliar de Armazém	Encaminhar o pallet para a área de estoque de embalagens.
	80	Operação	Segue o fluxo de consumo.



Seguindo o fluxograma acima montado para o projeto, assim que o volume de *Inbound* da entrada no CD (Centro de Distribuição), o responsável irá movimentar do *stage* e *ressuprir* os racks e assim iniciar o processo de *picking* após receber a demanda. Após todo o volume dentro da embalagem ser utilizado na área de separação, o responsável irá depositar somente as caixas X16 e X18 (figura 3) em uma gaiola localizada no corredor L34, conforme figura 4.



**Figura 3.** Modelo da caixa



**Figura 4.** Gaiola para descarte de embalagens a ser retrabalhada

A partir do momento que atingir a capacidade máxima da gaiola, a pessoa responsável irá coletar a mesma e levar a uma área segregada para dar início ao processo de retrabalho.



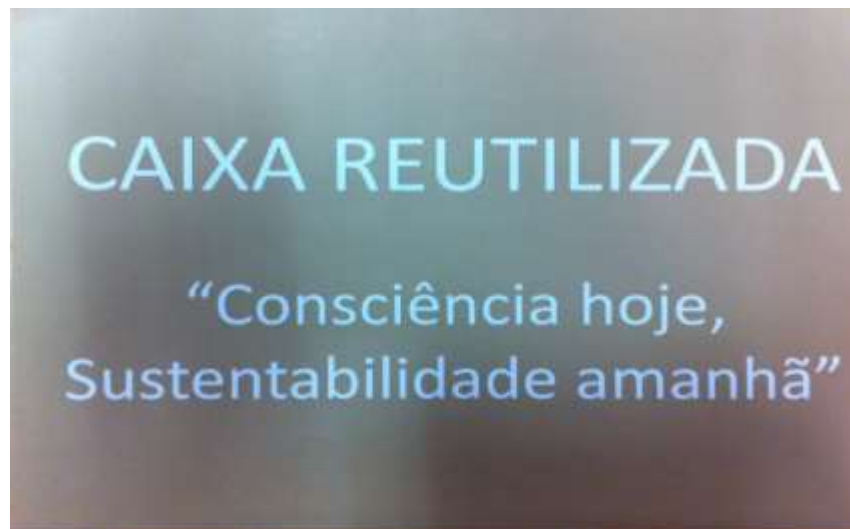
**Figura 5.** Início do processo de retrabalho

Os passos para a montagem das embalagens são muito simples, conforme figura 6. O colaborador deve colar o adesivo sobre o código de barras da etiqueta de Inbound para evitar problemas no recebimento da mercadoria no cliente final.





**Figura 6.** Retrabalho - Passo a passo



**Figura 6.1** Etiqueta de retrabalho

O responsável irá fazer todo o processo de desmontagem das caixas, colar as etiquetas e retornar ao pallet para ser movimentado de volta a área de expedição/montagem de caixas. Figura 7. As mesmas devem estar montadas e deverão ser utilizadas pelo responsável da área de *picking*. Para o mesmo acontecer, o WMS (*Warehouse management system*) já irá acusar esse tipo de caixa no rádio frequência de cada conferente, com o objetivo de não utilizar outros tipos de embalagens e as retrabalhadas fiquem paradas sem uso. A etiqueta, conforme Figura 6.1, terá dois propósitos; cobrir toda e qualquer informação das fábricas e pedidos afim de não confundir com o outro código de barras de expedição, como também mostrar ao cliente que a empresa se preocupa com o meio ambiente e está sensibilizada com a questão de sustentabilidade com o reaproveitamento das mesmas.

As demais embalagens que não estão sendo utilizadas, devido ao perfil do pedido, por exemplo, deverão estar paletizadas e segregadas na área de estoque de caixas, conforme figura 8.



**Figura 7.** Caixas já retrabalhadas na área de montagem.



**Figura 8.** Estoque de caixas retrabalhadas

#### **4. PROPOSTA DE MELHORIAS E RESULTADOS**

##### **4.1. Custos e ganhos na reutilização de embalagens**

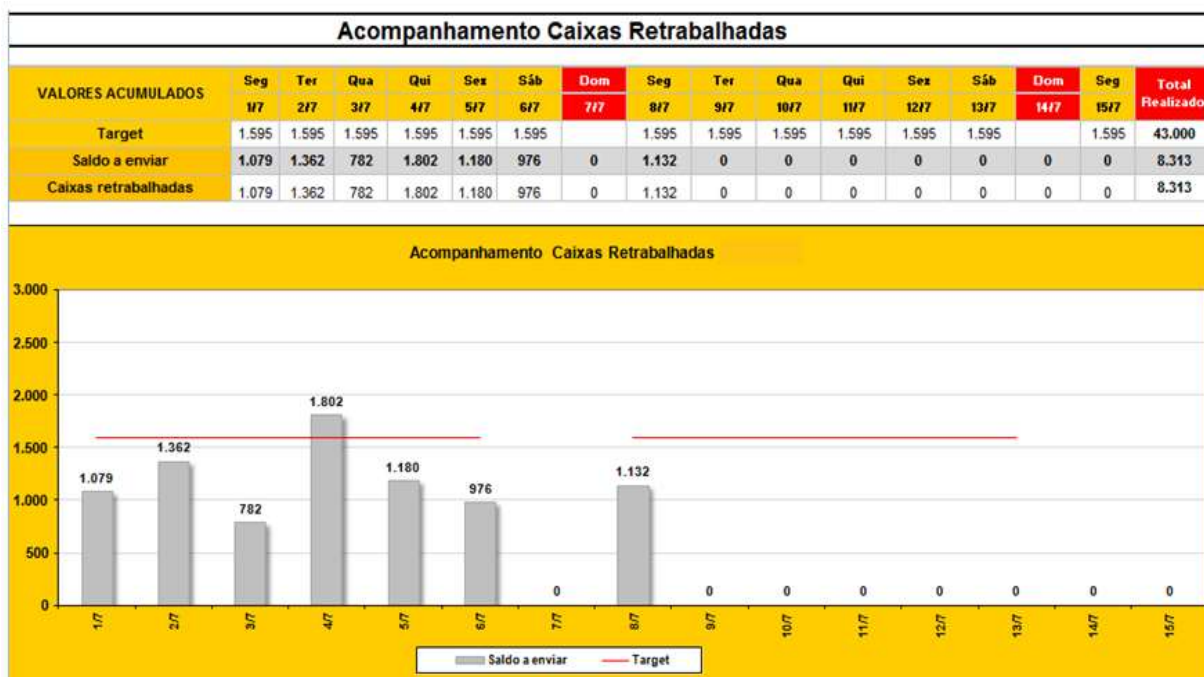
Atualmente, 230.000 caixas/embalagens são compradas em média para uma expedição de mais de dois milhões de pares/peças mensalmente, equivalente a uma média de mais de R\$ 600.000,00. Existem seis diferentes tamanhos e as mais consumidas são as de modelo M01 e M02, geralmente usadas para calçados, isso é, 30% do volume total. As embalagens das fábricas internacionais são de ótima qualidade e mais resistentes, o que proporcionam uma grande oportunidade de reaproveitá-las. Existem dois tamanhos de caixas de inbound comparadas com as modelos compradas. A M01 e M02 apresentam a mesma largura, altura

e comprimento quando comparadas com a X16 e X18, isso é, L300 X C500 X A360.

Em média, 760.000 caixas somando os dois tamanhos são compradas, totalizando uma média de R\$ 1.365.000,00 de custos anualmente. Deixar de comprar do fornecedor esses dois tipos de embalagens e passar a reutilizar as que chegam das fábricas do volume inbound resultarão em grandes reduções de custos logísticos, como também uma melhor parceria com o operador logístico por desenvolver um trabalho colaborativo e consequentemente um resultado sinérgico. Ao invés de adquirir um alto volume de embalagens de outros fornecedores, o operador logístico, passará o custo de R\$ 0,65 por cada caixa retrabalhada. Conforme relatório abaixo, um acompanhamento diário do número de caixas sendo retrabalhadas será enviado pelo responsável da área, juntamente com o estoque atual e expedição.

Estoque Diário	Caixas	Quantidade de Pallet
MIX 01	69,275	80
MIX 02	14,820	46
X16	56,382	33
X18	49,351	29

Expedição Diária	Caixas	Unidades	%
MIX 01	8,944	194,654	36%
MIX 02	1,715	29,556	5%
X16	2,320	18,044	3%
X18	3,498	62,778	11%



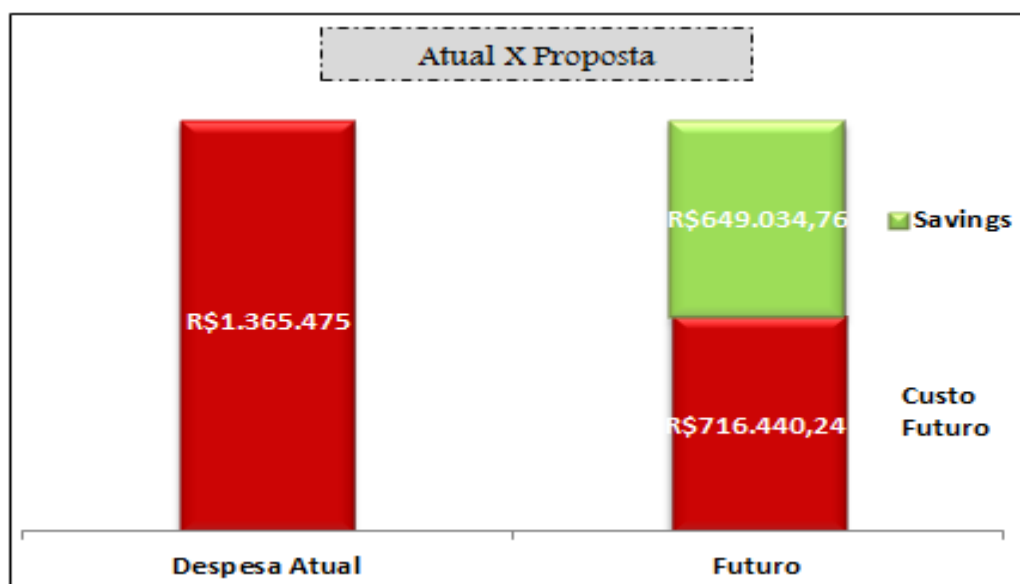
**Tabela 1:** Acompanhamento diário

De acordo com o plano mensal elaborado com o operador logístico com relação ao volume que dará entrada e saída do CD (Centro de Distribuição), uma meta do número de caixas que serão retrabalhadas deverá ser planejada. Mensalmente, uma análise é feita junto

à área de S&OP, e a demanda de volume é repassada ao operador logístico. No início do projeto, foi concluído um plano para retrabalhar 458 mil caixas/ano, uma média de 35 mil mensalmente.

Cada caixa retrabalhada irá custar R\$ 0,65, totalizando R\$ 298 mil / ano pago ao operador logístico. Se em média é utilizado 760 mil caixas por ano, uma compra do restante de 300 mil caixas deverá ser efetuada com o fornecedor a R\$ 1,38 por unidade, isso é, um custo de R\$ 418 mil que somados com as retrabalhadas resulta em um custo total de R\$ 716 mil/ano.

Analisando o custo atual de R\$ 1.365.475 de compra das embalagens M01 e M02, estima-se um ganho significativo de 650 mil por ano, isso é 48 % de redução de custo de compra de insumos. Adicionalmente, cabe ressaltar que há oportunidades de se retrabalhar 100% do volume que compramos atualmente desses dois modelos, como também a possibilidade de retrabalhar outros tamanhos de diferentes fornecedores.



Mix 01 & Mix 02	Atual	Futuro	Diferença (60%)
QTD/Ano	761.819	458.762	303.093 ( 1,38/un.)
Custo/Ano	R\$1.365.475,65	R\$ 298.171,90	R\$ 418.268,34

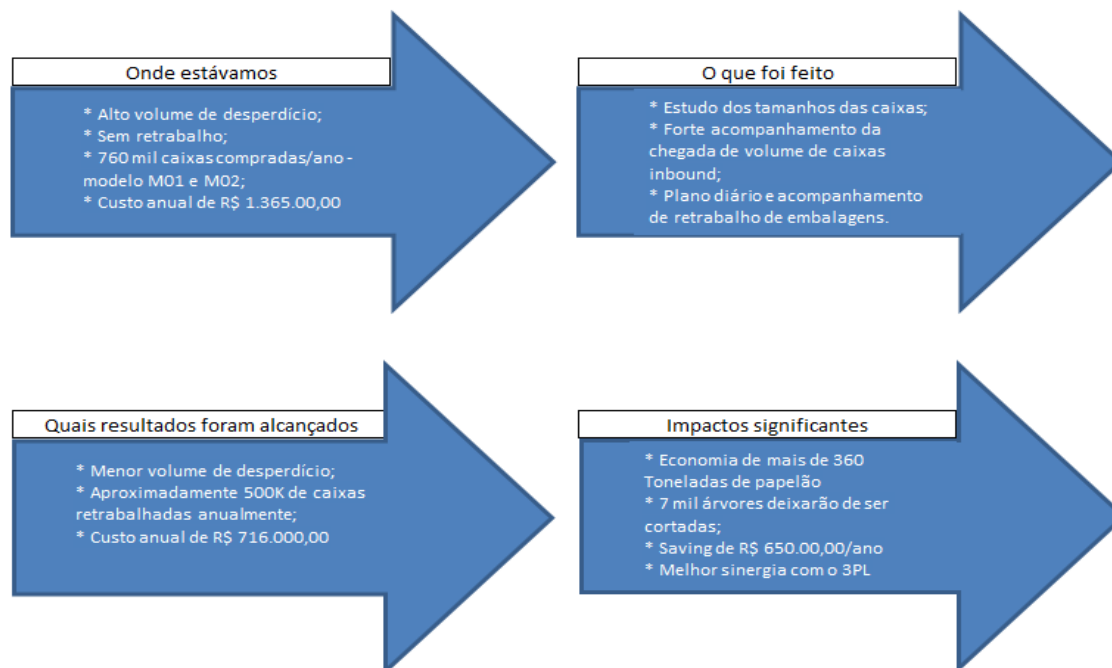
Custo Total	R\$ 716.440,24
Saving Total	R\$ 649.035,41

**Tabela 2.** Comparativo entre situação atual e proposta

## 5. CONCLUSÃO

A empresa tem apresentado ótimos resultados e está caminhando bem para o objetivo estabelecido; se tornar no Brasil, uma empresa de um bilhão de dólares até 2014. Em 2013, a empresa faturou e entregou mais de 30 milhões de unidades e até 2016, a empresa duplicará esse número. Esse e nos próximos anos, o país sediará a copa das confederações, olimpíadas, e a copa do mundo. Isso faz com que todos no mundo inteiro foquem na sede do Brasil, tanto para entregas, reduções de custo, como também se a empresa está se preocupando com o meio ambiente e o tema sustentabilidade. O vice-presidente de sustentabilidade colocou o desafio para a matriz do Brasil em se tornar a sede mais sustentável entre os mercados emergentes da empresa. O quadro 2 abaixo mostra no detalhe o resumo do projeto.

Em linha com os principais objetivos da empresa no momento, o presente trabalho se conclui com 48% em ganhos na redução de compra de embalagens devido à reutilização das caixas de fábricas internacionais. O objetivo é manter um forte acompanhamento junto à operação para que o plano de reaproveitamento seja honrado. A oportunidade de sinergia entre a empresa e operador logístico trará uma melhor proximidade e elevação no nível de serviço. Aproximadamente, 400 mil caixas serão reaproveitadas, isso é, um custo de quase R\$ 300 mil pago ao operador anualmente. A empresa terá um grande desafio para colocar todas essas caixas para fora e entregar com sucesso aos clientes. Nesse projeto, assim como o cliente, o operador logístico irá também se beneficiar com esse processo, uma vez que o operador será pago por cada embalagem retrabalhada. Outro importante benefício, devido à economia e redução na compra de insumos, será a economia de mais de 360 Toneladas de papelão anualmente. Isso representa cerca de sete mil árvores que deixaremos de cortar anualmente. Todo esse processo é de grande importância para a empresa nesse momento de expansão e grandes eventos que acontecerão no país nos próximos anos.



**Quadro 2.** Resumo Projeto

## 6. Bibliografia

Ballou, Ronald H. (2006) Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial, 5ed. Porto Alegre: Bookman

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO José Maurício (2000). Embalagem Unitização & Containerização. IMAM, São Paulo.

Leite, Paulo Roberto (2003) Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall

CapitalRecicláveis(2009). <http://www.capitalreciclaveis.com.br/navegacao.asp?id=17&pagina=Curiosidades>

Faria, A. C. & Costa M. F. G. (2012) Gestão de custos logísticos. 1 ed. São Paulo: Atlas.

LÖBACH, Bernd (2001). Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Editora Edgard Bluncher Ltda. 1º edição.

Gisela de Souza - Instituto de Logística e Supply Chain (2011) [http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1810&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1810&Itemid=74)