

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA  
PRODUÇÃO

Nome do Aluno: Andrya de Barros

Título do Trabalho:

**PROPOSTA DE MELHORIA DOS FLUXOS DE TRANSPORTE  
E TIPOS DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS: UM ESTUDO DE  
CASO NO PROCESSO DE EXPORTAÇÃO DE PEÇAS  
AUTOMOTIVAS EM UMA EMPRESA DO ESTADO DO  
PARANÁ.**

CURITIBA – PARANÁ  
2015

Nome do Aluno: Andrya de Barros

Título do Trabalho:

**PROPOSTA DE MELHORIA DOS FLUXOS DE TRANSPORTE  
E TIPOS DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS: UM ESTUDO DE  
CASO NO PROCESSO DE EXPORTAÇÃO DE PEÇAS  
AUTOMOTIVAS EM UMA EMPRESA DO ESTADO DO  
PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Pós Graduação em  
Engenharia da Produção apresentado à Universidade  
Federal do Paraná, como Requisito Parcial para a  
Obtenção do Título de Especialista em  
Engenharia da Produção.

Orientador: Prof. Marcelo Cleto

CURITIBA – PARANÁ  
2015

**PROPOSTA DE MELHORIA DOS FLUXOS DE TRANSPORTE E TIPOS DE EMBALAGENS  
RETORNÁVEIS: UM ESTUDO DE CASO NO PROCESSO DE EXPORTAÇÃO DE PEÇAS  
AUTOMOTIVAS EM UMA EMPRESA DO ESTADO DO PARANÁ.**

**PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF TRANSPORT FLOWS AND TYPES OF RETURNABLE  
PACKAGING: PRACTICAL CASE OF EXPORT PROCESS IN AN AUTOMOTIVE COMPANY OF  
STATE OF PARANÁ.**

Andrya de Barros – E-mail: andrya\_barros@hotmail.com  
Universidade Federal do Paraná

**RESUMO:**

Este artigo descreve um estudo de caso sobre a melhoria de um fluxo de transporte e tipos de embalagens de um processo de exportação de peças automobilísticas de uma empresa localizada no Estado do Paraná. O estudo diz respeito ao fluxo de abastecimento de peças entre um Centro de Exportação localizado no Paraná, uma fábrica de veículos de passeio localizado na Argentina, um Centro de Exportação localizado também na Argentina e uma fábrica de veículos localizada no Paraná.

Inicialmente apresenta-se uma revisão teórica a respeito da situação do mercado automobilístico no Brasil, seguida pela explanação e explicação dos tipos de embalagens e Logística Reversa. A seguir descreve-se o estudo do caso, com base nas informações levantadas junto à empresa estudada.

Descrevem-se os fatos, investigam-se as causas que os originaram e compara-se o processo anterior ao que contempla a utilização de embalagens descartáveis, com um novo processo, baseado em embalagens retornáveis.

O presente artigo visa responder a seguinte questão de pesquisa: A melhoria do processo dos fluxos de transporte e tipos de embalagens pode ser positiva, em termos de ganhos financeiros e ambientais, para um processo de exportação de peças automotivas?

Expressivos ganhos financeiros e ambientais foram observados neste estudo de caso.

**Palavras chaves:** melhoria, embalagens retornáveis, embalagens descartáveis, Logística Reversa, exportação, ganhos financeiros, ganhos ambientais.

**ABSTRACT:**

This article describes a practical case base on improvement of a transportation stream and types of packaging in an export process of auto parts company located in the State of Paraná. The study concerns the parts supply among an Export Centre located in Paraná, a vehicle factory located in Argentina, an Export Center also located in Argentina and a vehicle factory located in Paraná.

Initially, present a theoretical review about the automobile market situation in Brazil, followed by an explanation of the types of packaging and Reverse Logistics.

This article aims to answer the following research question: Improving the process of transportation flows and types of packaging can be positive in terms of financial and environmental benefits to a process of export of automotive parts?

Significant financial and environmental gains were observed in this case.

**Key words:** improvement, returnable containers, disposable packaging, reverse logistics, export, financial gains, environmental gains.

## 1. INTRODUÇÃO:

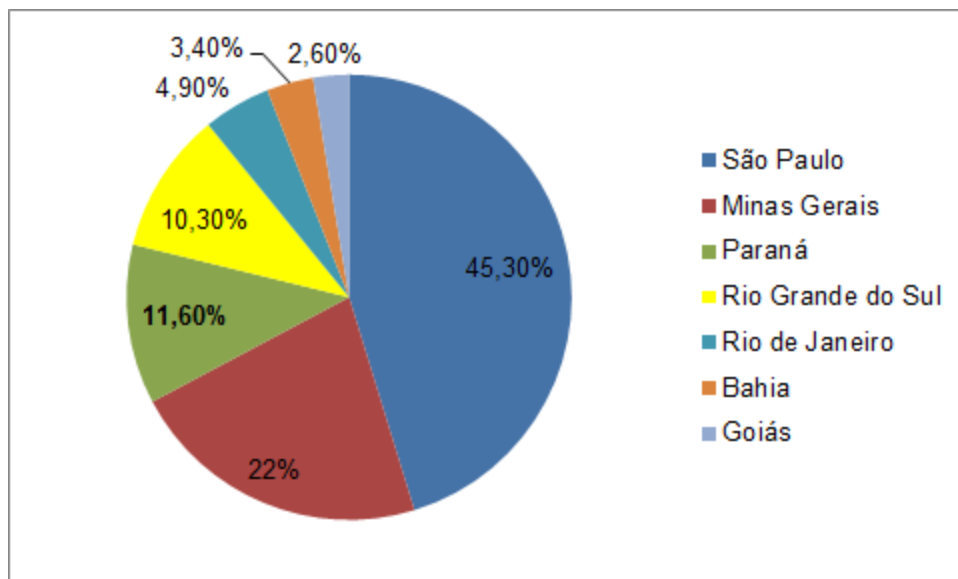
No ano de 2014 o Brasil produziu o volume de 3.172.759 unidades de auto veículos, segundo dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), consolidando-o em 8ª posição no ranking mundial. Até o ano de 2013, o Brasil era o maior fabricante de veículos da América Latina, mas perdeu este posto para o México no ano passado.

Porém, mesmo ainda estando distante de gigantes como a China e Estados Unidos, este setor da produção contribui com quase 5% do PIB Nacional e 23% do PIB Industrial, apresentando assim, grande importância à economia.

Dentro deste contexto, o Estado do Paraná ocupa a 3ª posição no ranking dos maiores produtores de veículos do país, tendo fabricado 288.970 veículos, o que representa 11,6% do total fabricado no Brasil em 2014.

O Estado possui grandes fabricantes de veículos, sendo elas: DAF, Renault, Nissan, Volkswagen, Volvo, New Holand (CNH) e Montana.

Figura 1 – Produção por unidade de veículos da Federação 2014



Fonte: ANFAVEA, 2015

A observação e análise da relação do número de habitantes por veículo no Brasil e também Argentina, ambos citados no estudo deste artigo, em virtude do fluxo da exportação de peças ocorrer entre estes, demonstra que há grande espaço para crescimento da indústria automotiva, pois atualmente a relação é de 5,1 e 3,3 habitantes por veículo, respectivamente. O segundo maior mercado mundial de veículos, que são os Estados Unidos, possuem uma relação de 1,2 habitantes por veículo.

Figura 2 – Habitantes por Veículos 2014/2013

| PAÍS/COUNTRY                            | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Estados Unidos/ <i>United States</i>    | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        | 1,2        |
| Austrália/ <i>Australia</i>             | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4        |
| Itália/ <i>Italy</i>                    | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4        |
| Canadá/ <i>Canada</i>                   | 1,7        | 1,7        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        |
| Espanha/ <i>Spain</i>                   | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 1,7        | 1,6        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        |
| Japão/ <i>Japan</i>                     | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        |
| França/ <i>France</i>                   | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        |
| Reino Unido/ <i>United Kingdom</i>      | 1,8        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,8        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        |
| Áustria/ <i>Austria</i>                 | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        | 1,7        |
| Alemanha/ <i>Germany</i>                | 1,7        | 1,7        | 1,9        | 1,9        | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,7        | 1,7        |
| Bélgica/ <i>Belgium</i>                 | 1,9        | 1,8        | 1,9        | 1,8        | 1,8        | 1,8        | 1,7        | 1,7        | 1,8        | 1,8        |
| Suécia/ <i>Sweden</i>                   | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        | 1,9        |
| República Tcheca/ <i>Czech Republic</i> | 2,3        | 2,2        | 2,1        | 2,0        | 2,0        | 2,0        | 2,0        | 2,0        | 1,9        | 1,9        |
| Coreia do Sul/ <i>South Korea</i>       | 3,2        | 3,1        | 3,0        | 2,9        | 2,8        | 2,7        | 2,6        | 2,6        | 2,6        | 2,6        |
| México/ <i>Mexico</i>                   | 5,0        | 4,7        | 4,1        | 3,8        | 3,6        | 3,5        | 3,6        | 3,6        | 3,3        | 3,3        |
| Argentina/ <i>Argentina</i>             | 5,7        | 5,2        | 4,8        | 4,7        | 4,5        | 4,0        | 3,7        | 3,6        | 3,3        | 3,3        |
| <b>BRASIL/BRAZIL*</b>                   | <b>8,0</b> | <b>7,9</b> | <b>7,4</b> | <b>6,9</b> | <b>6,5</b> | <b>6,1</b> | <b>5,7</b> | <b>5,3</b> | <b>5,1</b> | <b>5,1</b> |

Fonte: ANFAVEA, 2015

Esta grande possibilidade de mercado e aumento na demanda por automóveis tem proporcionado o fluxo e a interação de materiais entre as empresas presentes no Brasil e Argentina, através da exportação e importação de componentes para esta indústria.

Uma das consequências deste fluxo de materiais é o incremento na geração de resíduos das embalagens que o transportam, como por exemplo, papelão, madeira e demais acessórios de fixação e proteção. As grandes empresas que compõe a cadeia automotiva possuem, por iniciativas próprias ou por legislação ambiental dos países, responsabilidade sobre a destinação destas embalagens e materiais e então a Logística Reversa nasce como aliada a esta questão.

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (2001) logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle de fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e informações relacionadas, partindo do ponto de consumo em direção ao ponto de origem, com a finalidade de recapturar valor ou dar descarte adequado a bens que já foram vendidos a comerciantes, mas que não chegaram a ser consumidos, ou a resíduos de produtos que já foram usados pelo consumidor final.

Com o uso e aplicação da Logística Reversa, muitas empresas vêm se tornando mais competitivas, pois além dos benefícios ambientais, os benefícios econômicos são muitos e transcendem o campo das atividades financeiras, proporcionando também uma imagem positiva de responsabilidade ambiental às empresas que a empregam.

Um exemplo muito aplicado pelas indústrias é a substituição de embalagens descartáveis por embalagens retornáveis. O reaproveitamento de materiais e a economia com embalagens retornáveis têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais iniciativas e esforços para implantação da logística reversa, visando à eficiente recuperação de produtos, segundo Rogers e Tibben-Lembke (1998).

O crescimento desenfreado do consumo a partir da Revolução Industrial fez com que a geração de resíduos também aumentasse, logo, o meio ambiente também sofrerá consequências se nada for feito a respeito. O Brasil não possui um sistema de Logística Reversa estruturado, se comparado aos países desenvolvidos, e ainda pode ser caro, do ponto de vista do planejamento e custos operacionais, para as empresas implementarem este sistema da Logística Reversa, porém, está cada vez mais perto o dia em que ela se tornará obrigatória em nosso país, visto que ela está inserida na Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada no ano de 2010.

Diante deste cenário, é formulada a seguinte questão da pesquisa:

**A melhoria do processo dos fluxos de transporte e tipos de embalagens pode ser positiva, em termos de ganhos financeiros e ambientais, para um processo de exportação de peças automotivas?**

O objetivo deste artigo é apresentar um estudo de caso da análise da melhoria dos fluxos de transporte e de embalagens retornáveis para peças automotivas pertencentes a um fluxo de exportação para a Argentina, de uma empresa localizada no Estado do Paraná. Este estudo de caso compreende a seleção das peças envolvidas no fluxo de embalagens retornáveis, análise de viabilidade levando em consideração a comparação entre o processo de embalagens descartáveis e retornáveis, a apresentação dos resultados em termos ambientais e a efetiva aplicação da melhoria de um fluxo já existente, além da análise de um fluxo de transporte oneroso não integrado e sua efetiva melhoria, após trabalho realizado.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Para que as empresas possam disponibilizar suas mercadorias nas condições adequadas e com o menor custo possível, as embalagens de seus produtos tornaram-se itens fundamentais para a sobrevivência de qualquer empresa, principalmente quando levamos em consideração o transporte de produtos entre grandes distâncias.

As embalagens estão presentes em todos os processos, possuem as mais variadas formas, tamanhos e especificações e correspondem a uma parte considerável dos custos logísticos envolvidos num processo de exportação.

Segundo Vasco (2012), embalagem é definida como todos os produtos feitos de qualquer material para serem usados no confinamento, proteção, manuseio, distribuição e apresentação de bens, desde as matérias-primas aos bens processados, desde o produtor ao consumidor.

Segundo Moura (1997), embalagem é uma função tecno-econômica, com o objetivo de proteger e distribuir produtos ao menor custo possível, além de promover as vendas, e conseqüentemente, aumentar os lucros.

As embalagens possuem 3 funções, sendo elas: contenção, proteção e comunicação e podem ser classificadas, segundo Pedelhes (2005) em:

- 1) Primárias: Embalagens que estão em contato com o produto;
- 2) Secundárias: São as que protegem as embalagens primárias e geralmente usada no varejo;

- 3) Terciárias: São as caixas de madeira, papelão ou plástico;
- 4) Quartenárias: São as embalagens que facilitam a movimentação e armazenagem, como por exemplo, os contenedores;
- 5) Embalagens de Quinto Nível: São as embalagens containerizadas ou embalagens especiais para transporte em longas distâncias.

Vale ressaltar ainda que há distinção entre as embalagens para o consumidor final e para a indústria. Enquanto o primeiro tem sua total ênfase no marketing para a venda, comercialização, e muitas vezes, agregar valor ao produto, para a indústria, a principal função é a logística, nos quesitos de distribuição armazenamento e movimentação.

Dentro deste contexto as embalagens podem ser classificadas como não retornáveis e retornáveis.

As embalagens na visão de Adlmaier & Sellitto (2007) podem ser do tipo descartável, que perdem parte do valor durante a utilização do produto ou retornáveis, cujo valor sobrevive ao consumo do produto.

Para o primeiro caso, a logística deverá recolher e destinar adequadamente o material residual. Já para o segundo caso, a logística deve inserir novamente o material no ciclo produtivo, extraindo assim o mesmo valor pleno.

Figura 3 – Exemplo de embalagem descartável de papelão



Fonte: [www.grupolumapack.com.br](http://www.grupolumapack.com.br), 2015

Figura 4 – Exemplo de embalagem retornável



Fonte: [www.embatech.com.br](http://www.embatech.com.br), 2015



Segundo a definição de Leite (2003) as embalagens retornáveis possuem os mesmos inconvenientes das descartáveis, como por exemplo, os custos do transporte direto, transporte de retorno, administração de fluxos, recepção, limpeza, reparos eventuais, armazenamento e de capital investido. Porém, além dos benefícios ambientais, embalagens retornáveis também podem oferecer outros tipos de benefícios:

- 1) Atribuir maior proteção aos produtos;
- 2) Disponibilizar ao usuário um variado de opções;

A utilização das embalagens do tipo retornáveis vem se tornando cada vez maiores na indústria automotiva.

Segundo Twede e Clarke (2004), tem sido observado o maior uso de embalagens retornáveis ao invés das descartáveis, no mercado industrial, com o objetivo de reduzir custos.

Há, entretanto, grandes obstáculos a serem vencidos neste sistema de embalagens retornáveis, como por exemplo, o rastreamento e o gerenciamento de seu transporte, além do desenvolvimento de modelos bons e robustos. Segundo Dae Ko (2011), é importante desenvolver embalagens leves e resistentes, que custem pouco, otimizem a carga e previnam danos durante o transporte.

Segundo Hope, ao se decidir pelo investimento em embalagens retornáveis, deve-se levar em consideração todos os custos envolvidos na Cadeia Logística e não apenas os custos em relação à economia da compra das embalagens descartáveis.

Outro exemplo de custo envolvido às embalagens retornáveis é que, se bem desenvolvidas e adaptadas à situação de cada empresa, elas podem ajudar a aumentar a saturação cúbica de caminhões e contêineres e evitar assim custos extras com transportes.

Entretanto, é necessário que o fluxo logístico com embalagens retornáveis tenha sido bem desenhado, em termos de volume a ser atendido e acompanhamento das vendas do mercado, pois segundo Lacerda (2002) o aumento de demanda pode gerar um problema no número de embalagens disponíveis no estoque, pois é um fator crítico que pode influenciar na eficiência do transporte do processo de logística reversa.

Há ainda um ponto importantíssimo a ser considerado pela Indústria Automobilística no que se refere à implementação ou não de embalagens retornáveis e esta decisão está diretamente relacionada ao cumprimento de questões legais, pois no ano de 2010, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos foi sancionada (Lei 12.305/10) e sua base permite o avanço para sanar os problemas relacionados aos gerenciamento dos resíduos sólidos.

De acordo com Marchese (2013), a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei criada com o intuito de atuar na gestão integrada, no gerenciamento dos resíduos sólidos, responsabilizando os geradores e o poder público, conseguiu integrar todas as legislações e normas que integram a área ambiental e de resíduos no Brasil.

Marchese (2013) indica que, um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2012), é a obrigatoriedade da sua implementação, sendo que, devem ser priorizadas a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição adequada dos rejeitos.

Dentro deste contexto, as indústrias automobilísticas estão se apressando para tentar se ajustar a estas novas regulamentações, seja por necessidade de seguimento de uma lei, mas também, por força incentivadora de vendas quando relaciona-se a marca em questão com adjetivos de responsabilidade ambiental. Segundo pesquisa recente realizada online “Rethinking consumption: Consumers and the Future of Sustainability”, os consumidores estão mais interessados em saber as políticas ambientais das empresas que fabricam os produtos que escolhem usar em casa.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

A metodologia de pesquisa utilizada refere-se a um estudo de caso de uma indústria automobilística localizada no Estado do Paraná.

Levou-se em consideração os dados relativos à documentação e relatórios internos do setor de exportação de peças automotivas para a Argentina no ano de 2014.

Segundo dados internos, neste período, para esta indústria automobilística, foram exportadas mais de 7 milhões de unidades de peças automotivas, totalizando aproximadamente 52 mil metros cúbicos expedidos.

Dentro deste contexto é válido afirmar que a Argentina no ano de 2014 foi o principal cliente do fluxo de exportação desta indústria automobilística, reforçando assim, a importância deste estudo e aplicação da melhoria do fluxo de embalagens retornáveis.

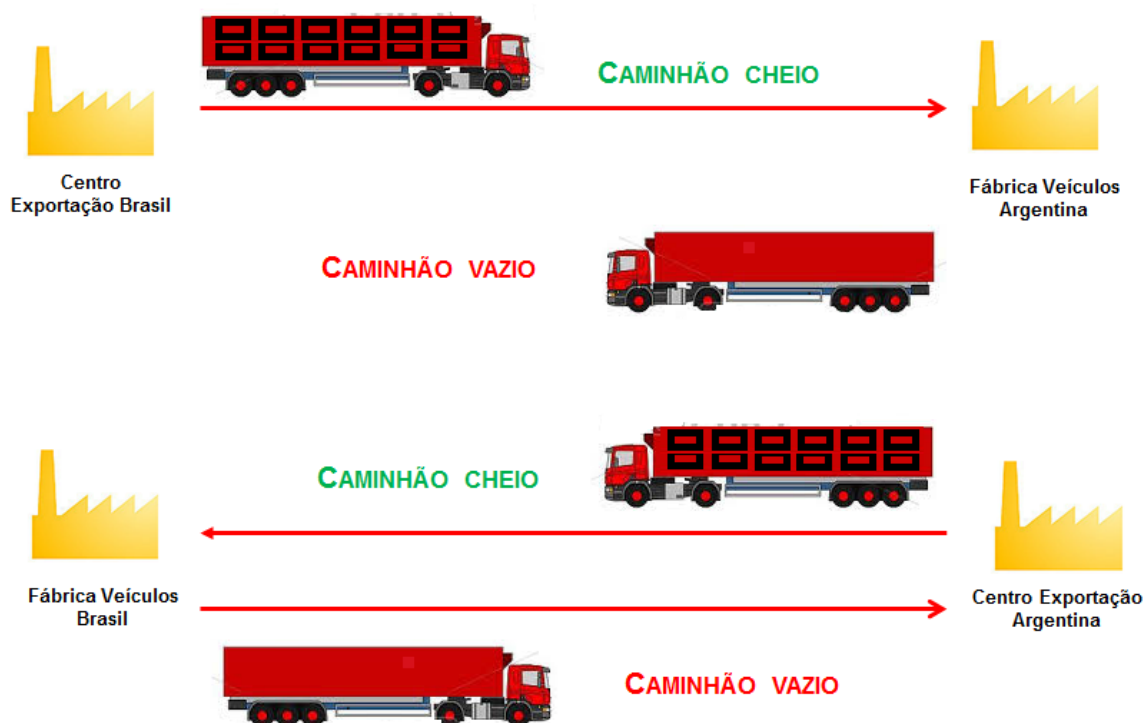
### **4. COLETA DE DADOS**

As embalagens retornáveis, usadas, desde o ano de 2012, no fluxo de exportação de peças automotivas de uma indústria automobilística localizada no Estado do Paraná para uma fábrica da mesma empresa, mas localizada na Argentina, retornavam vazias após o consumo das peças, aumentando assim, os gastos com novas embalagens, transporte, e consequente emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

Com este estudo e aplicação da melhoria deste processo foi possível reutilizar estas embalagens para envio de novas peças e eliminar o fluxo de envio das embalagens retornáveis vazias entre plantas e seus respectivos centros de exportação.

Em média, 9 caminhões, com embalagens retornáveis vazias eram devolvidos, por mês entre as plantas e seus respectivos centros de exportação de peças. Havia fluxos separados e não integrados para a devolução destas embalagens retornáveis vazias.

Figura 5 – Fluxos Independentes de Envio e Retorno de Embalagens Retornáveis entre Brasil e Argentina



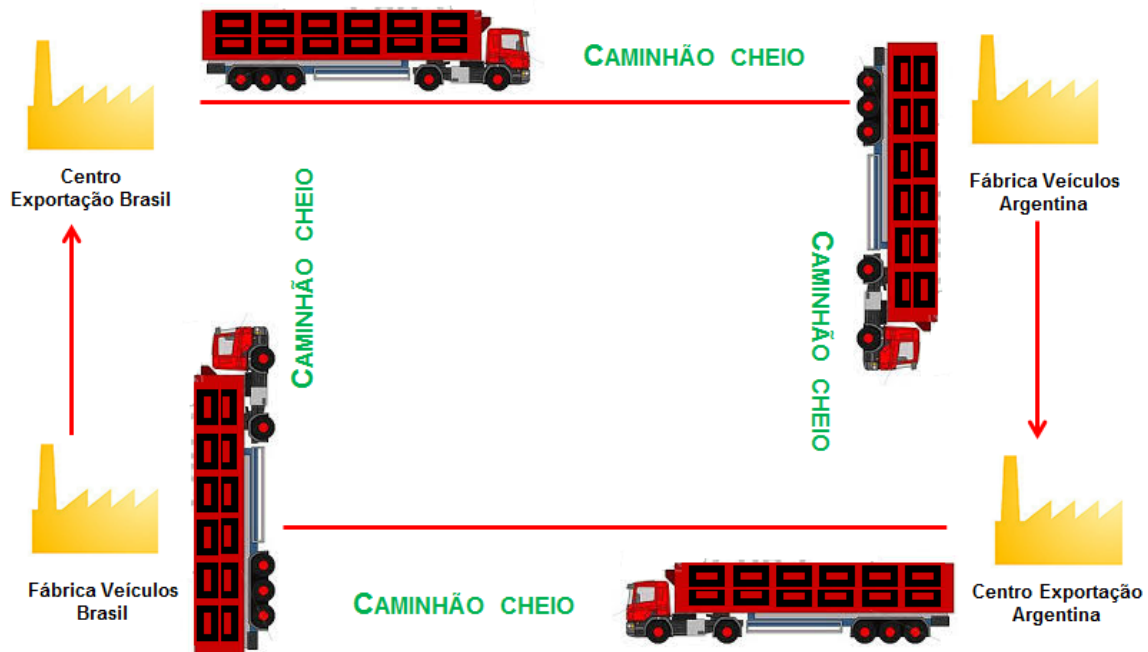
Fonte: O autor, 2014

O custo total do desperdício do envio destes caminhões somou a quantia de R\$ 70.000,00 ao mês e R\$ 830.000,00 ao ano.

## 5. PROPOSTA DA SOLUÇÃO

A solução apresentada foi a integração do envio e retorno das embalagens retornáveis entre os dois centros de exportação e as duas fábricas de veículos localizados no Brasil e Argentina, fazendo com que cada elo desta cadeia abastece o outro.

Figura 6 – Fluxos Interligados de Envio e Retorno de Embalagens Retornáveis entre Brasil e Argentina



Fonte: O Autor, 2014

Além desta melhoria, houve uma grande concentração de esforços e trabalho, no sentido de alterar o abastecimento de peças em embalagens de papelão para o fluxo retornável.

Num primeiro momento, optou-se pela alteração de mais 30 referências de peças exportadas do Brasil para a Argentina e 23 peças importadas da Argentina para o Brasil. O cenário atual contava com 13 embalagens retornáveis no fluxo Brasil – Argentina e 09 embalagens retornáveis no fluxo Argentina – Brasil.

O número de referências elegíveis atende à situação atual da empresa no que tange à quantidade de embalagens retornáveis já disponíveis e o tempo de trânsito (Lead time) entre as plantas e centros de exportações envolvidos neste estudo. Isto significa dizer que a quantidade de embalagens retornáveis hoje disponíveis são suficientes para atender toda esta nova demanda de referências que antes eram exportadas em embalagens de papelão e agora passarão a ser enviadas nas embalagens retornáveis.

Não será necessário investimento para compra de novas embalagens retornáveis, porém, este é um ponto de atenção, pois as oscilações de mercado para cima podem alterar o cenário e conseqüentemente a quantidade de embalagens necessárias.

Todo o trabalho envolveu vários setores da empresa em questão e as atividades de implementação deste projeto podem ser verificadas, de forma resumida, abaixo:

Figura 7 – Atividades, Ações, Justificativas e Investimentos para a Melhoria do Fluxo de Embalagens Retornáveis

| Ação / Atividade / Problema                                       | O que será feito  | Por que será feito  | Como será feito   |
|---|---|---|---|
| Verificar rentabilidade do projeto                                | Estudo das peças elegíveis para fluxo retornável (Brasil - Argentina) | Para levantar os ganhos com o projeto   | Maquete de cálculo Excel  |
|   | Estudo das peças elegíveis para fluxo retornável (Argentina - Brasil) |   |   |
| Apresentar o projeto, definir e acompanhar realização das ações   | Reunião de abertura e oficialização do projeto                        | Para que todos os impactados sejam envolvidos e as ações definidas sejam acompanhadas | Criação de Planning com responsáveis e datas                                  |
| Controle do sistema de embalagens retornáveis                     | Definição do sistema para controle de embalagens na região            | Para controlar o estoque  | SAP   |
| Início do fluxo otimizado   | Definição da data do fluxo otimizado                                  | Para informação e preparação dos envolvidos   | Reunião, desenho do processo e formalização via e-mail                        |
| Controle da disponibilidade de embalagens para Brasil e Argentina | Ferramenta para controle da disponibilidade de embalagens na região   | Para controlar a utilização do total de embalagens do fluxo                           | Criação de Macro Excel  |
| Implementação peças no fluxo                                      | Implementação de 30 referências Brasil e 23 referências Argentina     | Para obter mais ganhos com a redução do custo da embalagem                            | Através de procedimento de alteração de embalagem com fornecedores e clientes |

Fonte: O Autor, 2014

Uma das referencias, cuja embalagem foi alterada, de papelão para retornável, é a roda de determinado veículo produzido por esta indústria automobilística, conforme fotos abaixo:

Figura 8 – Exemplo de alteração de embalagens



Fonte: O Autor, 2014

De forma resumida, podemos elencar os pontos positivos e negativos deste projeto são:

Figura 9 – Pontos Positivos e Negativos do Projeto

| Pontos Positivos  | Pontos Negativos  |
|---|---|
| Redução significativa no custo com a integração fluxos de transportes<br>Economia anual de R\$830.000,00 em 1 ano               | Possível necessidade de investimentos em número de embalagens se houver aumento demanda |
| Melhor saturação dos caminhões com a aplicação das embalagens retornáveis, diminuindo assim viagens desnecessárias de caminhões | Depreciação de embalagens retornáveis   |
| Economia com a compra de embalagens de papelão que foram substituídas pelas retornáveis   | Custos com manutenção de embalagens retornáveis   |
| Redução CO2 dos caminhões no meio ambiente  | Estocagem de embalagens retornáveis   |
| Melhor interação entre as regiões Brasil e Argentina  | -   |
| Conservação de árvores que deixaram de ser cortadas para fabricação de embalagens de papelão                                    | -   |

Fonte: O Autor, 2014

É importante salientar que os pontos positivos além de estarem em maior número, se apresentam perenes ao longo do tempo, ao passo que os custos previstos nos pontos negativos são esporádicos e eventuais.

## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A melhoria do fluxo de embalagens retornáveis iniciou com o estudo da alteração do envio de 53 referências (de embalagens de papelão para retornáveis), sendo 30 referências que iam do Brasil para Argentina e 23 que eram produzidas na Argentina e vinham para o Brasil. Além desta alteração, o fluxo de abastecimento das embalagens retornáveis que já eram utilizadas, deixou de ser independente e passou a ser integrado. Isto significa dizer que os caminhões que saíam do Brasil para abastecer a fábrica na Argentina não voltam mais vazios, como antes, pois agora estes, após entrega das peças no primeiro destino, são abastecidos com novas embalagens e peças para envio para o próximo destino e assim sucessivamente, todos trabalhavam num ciclo interligado e otimizado.

Assim como todo novo processo, algumas dificuldades foram encontradas: operacionais, documentais e comerciais.

No campo das barreiras operacionais podemos citar a contagem e inventário inicial da quantidade de embalagens disponíveis, a definição do fluxo de limpeza e manutenção e da melhoria e aproveitamento da carga.

As questões documentais referem-se às informações da fatura comercial, pois as embalagens retornáveis não podem ser declaradas como venda.

Já com relação às dificuldades comerciais podemos citar a negociação deste novo fluxo de transporte com as transportadoras envolvidas, que, por ora, estariam perdendo viagens que deixariam de ser feitas.

Entretanto, apresentam-se como Ganhos, primeiramente valores em moedas: o valor de economia na ordem de R\$ 258.000,00 para a planta do Brasil e R\$ 380.000,00 para a da Argentina no ano de 2014. E as estimativas de ganho para o ano de 2015, feita com base na projeção de mercado da empresa, gira em torno de R\$ 547.000,00 para o Brasil e R\$ 623.000,00 para a Argentina.

Outro ganho extremamente importante refere-se ao tempo de retorno (Payback) deste projeto nas questões relativas aos custos iniciais: 1,1 anos. A maquete de cálculo deste ganho leva em consideração apenas o custo da mão de obra dos responsáveis deste projeto e custos relativos à manutenção e estocagem de embalagens, pois não foi necessária a compra de novas embalagens, pois o total disponível atendia a empresa na situação em questão.

Outro ganho, em termos ambientais, pois com a economia da compra de embalagens de papelão, muitas árvores deixaram de ser cortadas e houve a redução da emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera, em virtude da melhoria dos fluxos dos caminhões.

## **7. CONCLUSÕES**

O objetivo deste artigo foi descrever a melhoria de um fluxo de transporte e de embalagens retornáveis já existente e implementado em um processo de exportação de peças automotivas de uma empresa localizada no Estado do Paraná. O método utilizado para tal foi o estudo de caso.

As principais conclusões deste estudo estão respaldadas pela literatura existente, que cita que há ganhos econômicos e também operacionais e ambientais. O ganho financeiro estimado foi calculado com base em veículos produzidos e apresenta-se coerente e real até o presente momento.

A pesquisa ainda sugere como opções de continuidade de estudo, os seguintes campos: benefícios, em termos ergonômicos, das embalagens retornáveis implementadas, avaliação dos ganhos no fluxo em termos de economia de operação de abertura e fechamento das embalagens retornáveis, além da análise comparativa quanto ao uso de combustíveis para transporte de embalagens retornáveis e papelão e seus impactos no meio ambiente.

## 8. REFERENCIAS

ADLMAIER, Diogo; SELLITTO, Miguel Afonso. Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000200014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000200014&script=sci_arttext). Acesso em 06/04/15

ANFAVEA, ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2015. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. Disponível em [www.anfavea.com.br](http://www.anfavea.com.br). Acesso em 05/06/15

BRASIL, 2013. Política Nacional Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 05/06/15

CNI, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2012 Indústria Automobilística e Sustentabilidade, Encontro da Indústria para a Sustentabilidade. Disponível em [www.cni.org.br](http://www.cni.org.br). Acesso em 05/06/15

DAE KO, Y.; NOH, I.; HWANG, H. Cost benefits from standardization of the packaging glass bottles. Computers & Industrial Engineering, v.62, n.3, p. 693-702, 2011

De OLIVEIRA; PUJOL; Da SILVA; De MORAES; GUILGE; SILVA, FRAGOSO. Logística Reversa. Disponível em [http://fgh.escoladenegocios.info/revistaalumni/artigos/edEspecialMaio2012/vol2\\_noespecial\\_artigo\\_21.pdf](http://fgh.escoladenegocios.info/revistaalumni/artigos/edEspecialMaio2012/vol2_noespecial_artigo_21.pdf) > Acesso em 05/04/15;

HOPE, Eduardo. Embalagens Retornáveis. Disponível em: <http://www.guiaelog.com.br/ARTIGO105.htm>. Acesso em 05/04/15;

LACERDA, L. 2002, Logística Reversa - Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In <http://www.coppead.ufrj.br/pesquisa/cel/new/fr-rev.htm>. Acesso em 07/05/15

LEITE, P, 2003. Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall.

MARCHESE, Leticia de Quadros. Logística reversa das embalagens e sua contribuição para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/292/1/LeticiaMarchese.pdf> > Acesso em 07/05/15



MOURA, Reinaldo. Sistemas e técnicas de movimentação e armazenamento de materiais. São Paulo: IMAM, 1998.

PEDELHES, Gabriela Juppa. Embalagem: Funções e valores na logística. Disponível em: <[www.google.com.br/search?q=Embalagem %3A Funções e Valores](http://www.google.com.br/search?q=Embalagem+%3A+Funções+e+Valores)>. Acesso em: 06/04/15

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. Journal of Business Logistics, v. 22, n.2, p.129–148, 2001.

TWEDE, D., CLARKE, R. Supply chain issues in reusable packaging. Journal of Marketing Channels, v.12, n. 1, p.7-26, 2004

VASCO, Evandro José. Embalagens plásticas de PET: Consumo sustentável. Disponível em: <<http://fatecsorocaba.edu.br/principal/pesquisas/nuplas/dissertacoes/TCCs1sem2012/Evandro%20Jos%C3%A9%20Vasco.pdf>>. Acesso em 05/04/15

<[www.embatech.com.br](http://www.embatech.com.br)>. Acesso em 05/06/15

<[www.grupolumapack.com.br](http://www.grupolumapack.com.br)>. Acesso em 05/06/15

<[www.theregenerationroadmap.com/rethinking-consumption-consumer-study.html](http://www.theregenerationroadmap.com/rethinking-consumption-consumer-study.html)>. Acesso em 06/05/15