

## MANUTENÇÃO DE FROTAS: REDUÇÃO DE CUSTOS COM REVISÃO PREVENTIVA

Antonia Maria Gimenes<sup>1</sup>, Márcio Jabour de Oliveira<sup>2</sup>, Renato Nogueira Perez Ávila<sup>3</sup>, André Gustavo Leal<sup>4</sup>, Tiago Andrete<sup>5</sup>.

### RESUMO

Diante da recessão econômica em que se encontra o Brasil, novas políticas econômicas foram adotadas pelo governo, a fim de equalizar as finanças. Devido a estas medidas, as Empresas têm direcionado seus esforços no intuito de reduzir custos e aumentar sua rentabilidade, sem comprometer a qualidade do serviço prestado. O presente artigo teve como objetivo geral desenvolver numa Empresa de grande porte de transporte coletivo de pessoas, uma estratégia de redução de custos de peças nas revisões preventivas dos veículos, que o custeio atualmente das revisões está elevado. E os específicos foram: Investigar quais os custos envolvidos para a substituição de alguns componentes nos quais, são relevantes para o perfeito funcionamento do veículo; Analisar as informações coletadas e trata-las para desenvolver indicadores; Definir estratégias de redução de custos e propor uma sugestão de melhoria. Com base em pesquisas bibliográficas de autores cuja obra literária tem relação direta com o assunto abordado. Através destas bases, foi aplicado um questionário com o gestor de manutenção e posteriormente com o gestor de compras a fim de levantar os custos provenientes de determinadas peças substituídas em revisão preventiva. A partir dos resultados coletados destes questionários, verificou-se a possibilidade da recuperação de kits tensores e polias dos motores dos ônibus. As sugestões foram apresentadas à Empresa e implantadas, uma vez que se comprovou uma expressiva redução de custos que está descrita no presente artigo.

**Palavras-chave:** Economia. Recuperação. Rentabilidade.

### ABSTRACT

In the face of economic recession in Brazil, new economic policies were adopted by the government in order to equalize the finances. Due to these measures, the companies have directed their efforts in order to reduce costs and increase profitability, without compromising quality of service. This paper aimed to develop a company of great public transport sized people, a strategy to reduce parts costs in preventive revisions of vehicles that currently the cost of revisions is high. And they were specific: To investigate which costs involved for the replacement of some components in which are relevant to the smooth operation of the vehicle; Analyze the information collected and treat them to develop indicators; Defining cost reduction strategies and propose a suggestion for improvement. Based on literature searches of authors whose literary work is directly related to the subject matter. Through these bases, a questionnaire with the maintenance manager and later with the Purchasing Manager in order to raise the costs from certain parts replaced in preventive revision was applied. From the results of these questionnaires collected, there was the possibility of recovery kits tensioners and pulleys of the bus engines. The suggestions were presented to the Company and implemented since proven to be a significant cost reduction that is described in this article.

**Keywords:** Economy. Recovery. Profitability.

---

<sup>1</sup> Especialista em Administração de Empresas, Consultora, Palestrante e Professora e Coordenadora do ensino superior de Londrina-FACULDADE INESUL e de Cursos Técnicos, <sup>2</sup> Bacharel em Engenharia Civil, Especialista em Gerência de Sistemas Logísticos, Mestre em Engenharia, Professor, <sup>3</sup> Tecnólogo em Processamento de Dados, Licenciatura Plena em Informática, Especialista em Ciência da Computação, Mestre em Sistemas de Gerenciamento de Telecomunicações, Doutor em Ciência da Educação, Professor e Coordenador de Pesquisa, <sup>3</sup> e <sup>4</sup> Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Logística pela Faculdade Inesul.

## INTRODUÇÃO

Com os novos desafios que a logística vem enfrentando ao longo dos anos, e através de alguns fatores econômicos a partir do ano de dois mil e dez, Empresas que não tenham a aplicação da logística de transportes como vantagem competitiva poderão ter dificuldades financeiras, e digamos em um termo geral, com poucas perspectivas de crescimentos.

A gestão de frotas dentro de visão sistêmica é de grande importância, pois existe todo o esforço das Empresas para a prospecção e fidelização de clientes, estes, que trazem os lucros mês a mês, através disso, um novo paradigma está circundando as instituições, que é a disponibilidade, flexibilidade e confiabilidade nos veículos e equipamentos, pois eles têm que estarem sempre disponíveis para o tráfego.

Em contrapartida, para assegurar o bom desempenho dos veículos, existem vários custos que envolvem a manutenção e conservação da frota, denominados custos fixos e variáveis. O principal objetivo deste estudo de caso foi desenvolver em uma Empresa de grande porte de transporte coletivo de pessoas, uma estratégia de redução de custos de peças nas revisões preventivas dos veículos, pois o custeio atualmente das revisões está elevado.

Foi observado a seguir, os objetivos específicos deste presente artigo acadêmicos que foram: Investigar quais os custos envolvidos para a substituição de alguns componentes nos quais são relevantes para o perfeito funcionamento do veículo; Analisar as informações coletadas e trata-las para desenvolver indicadores; Definir estratégias de redução de custos e propor uma sugestão de melhoria.

Justifica-se a relevância do presente artigo, como fator considerável, o planejamento orçamentário, com o enfoque na economia segura da manutenção e conservação de frotas, para geração de maior rentabilidade do serviço prestado.

Diante do atual cenário econômico brasileiro, os gastos excessivos com manutenção de frotas, podem destruir toda uma estratégia empresarial, dissolvendo

os lucros e resultados pretendidos, podendo causar um colapso financeiro, dificultando a possibilidade de assumir compromissos e firmar investimentos, tendo em vista, anteciparem-se a estes problemas, as Empresas que desejarem manterem-se contínuas no mercado, deverão investir em uma boa estruturação da logística de transporte e de rateio de custos.

## **DESENVOLVIMENTO**

As Empresas ligadas ao setor de transporte coletivo de pessoas, que mantêm frota própria, necessitam de ferramentas estratégicas para contornar esses obstáculos, para que possam garantir sua fatia no mercado brasileiro. Conhecendo esta particularidade, será analisada com auxílio de algumas ferramentas da qualidade e gestão de frotas, a manutenção preventiva e preditiva veicular diesel, especificamente, de ônibus.

Conheceremos os conceitos da logística, logística de transporte, manutenção preventiva e preditiva, a apresentação da situação problema encontrada na Empresa, a coleta de dados, a tabulação e análise dos dados, considerações, propostas e sugestão de melhoria com o enfoque na redução dos custos com manutenção preventiva.

O conceito de logística (Novaes, 2007), remete a Segunda Guerra Mundial, onde, popularizou-se, devido a sua grande utilização no transporte de tropas, alimentos e armamentos quando possível para os *fronts* de batalha, abastecendo-os de forma sistêmica e ordenada. Desde então, tem se popularizado e se alinhado junto ao novo conceito de SCM – *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos), destacado no entendimento do mesmo autor:

“No início era confundida com transporte e armazenagem de produtos; hoje é o ponto nevrálgico da cadeia produtiva integrada, procurando atuar de acordo com o moderno conceito de SCM – *Supply Chain Management* (gerenciamento da cadeia de suprimento).”

Através da abertura da economia brasileira no início dos anos de mil novecentos e noventa, e do processo de globalização acelerado, no qual o mundo está inserido, houve uma busca de referenciais internacionais, por grande parte das

Empresas brasileiras, com o intuito de oferecer uma maior qualidade na prestação de serviço aos Clientes.

Segundo Novaes (2007), uma das limitações observadas nas Empresas brasileiras, quanto à possibilidade de evolução de caráter logístico, é sua organização estruturada de forma clássica onde prevalece a divisão dos setores orbitando as atividades afins (*marketing*, armazenagem, transporte, finanças), impedido a visão sistêmica do processo operacional das atividades logísticas.

Entretanto, segundo Ballou (2007), a concepção logística de agrupar as atividades relacionadas ao andamento de produtos e serviços para administrá-los em grupo é uma evolução natural do pensamento administrativo empresarial. Hoje, as Empresas devem realizar as atividades de Transporte, estoques e comunicação de forma integrada e sistêmica, com o intuito de servir os clientes com bens e serviços da melhor forma possível e buscar satisfazê-los, assim o autor acima: “O sistema de transporte doméstico refere-se a todo o conjunto de trabalho, facilidades e recursos que compõem a capacidade de movimentação de carga e de pessoas [...]”

Diante do pensamento de Ballou que foi observado logo acima na citação, o transporte, é de fato, todo um conjunto de esforços que são concebidos, desde a compra de insumos para a fabricação de materiais até o produto acabado devidamente entregue para o cliente, ou, então, o transporte pode servir também como aluguel de veículos, barcos, aviões, ônibus, dentre outros, onde, pessoas compram passagens para viajarem em uma determinada rota, configurando o aluguel de meio de transporte.

Segundo o sítio Logística para todos, (2015), abaixo observaremos os modais de transporte existentes, e os autores descreverão o entendimento concebido com a leitura das definições encontradas.

O modal Rodoviário contempla tudo que é o transportado nas estradas e rodovias, sejam ele mercadorias ou pessoas, sendo realizados por ônibus, caminhões, veículos de passeio, generalizando, o preço de frete é quase sempre

superior ao hidroviário e ferroviário, é o mais indicado e utilizado em todo o território Brasileiro, por conta da peculiaridade da flexibilidade da entrega porta a porta.

O modal ferroviário contempla tudo que é transportado sobre linhas férreas sejam pessoas ou mercadorias. Essa última, transportada neste modal é de baixo valor, pois não inspiram muitos cuidados com manuseio e como são em grandes quantidades, onde, outros tipos de modais não suportariam o transporte, ou demandaria um custo muito elevado.

No Brasil, existe um problema muito sério que é a questão que os trilhos das ferrovias existem diferentes tipos de bitola, por consequência, as locomotivas não podem ser integradas, e isso, pode ser considerada uma desvantagem operacional, onde, teria que utilizar locomotivas de diferenciadas bitolas para o transporte. Este tipo de ação concentra-se nas regiões sul e sudeste, na grande maioria para o transporte de cargas em grande quantidade.

O modal hidroviário contempla tudo que é transportado em Rios, lagos e lagoas navegáveis, que são efetuadas adequações para que qualquer tipo de embarcação possa navegar com segurança por esta via. Para transportar pessoas e mercadorias, o tráfego é sobre águas. As hidrovias são importantíssimas, pois, através dela se consegue transportar quantidades grandes de mercadoria por muitos quilômetros. Os principais produtos transportados são como no caso da ferrovia.

O modal marítimo contempla tudo que é transportado através do mar aberto como via trafegável. Normalmente internacional, pode ser de cabotagem, costeira ou de navegação de longo curso, Pode transportar diversos tipos de produtos como veículos, cereais, petróleo, alimentos, minérios, combustíveis, no comércio internacional, é o principal modal utilizado para transportes Intercontinentais.

O modal Dutoviário contempla tudo que é transportado através de tubulações desenvolvidas respeitando normas internacionais de segurança, normalmente utiliza-se este tipo de modal para transportar petróleo e seus derivados, álcool, gás e produtos químicos diversos por distâncias longas, sendo então chamados de

oleodutos, gasodutos ou polidutos. Uma desvantagem do transporte Dutoviário é o acontecimento de alguns acidentes ambientais, que são extremamente prejudiciais aos seres humanos e a natureza.

No quadro abaixo, serão observadas às vantagens e desvantagens de cada modal, e a partir desta análise será desenvolvido um estudo de caso no modal rodoviário, que hoje em nosso país é o principal meio de transporte utilizado para cargas e pessoas.

	Vantagens	Desvantagens
RODOVIÁRIO	Capacidade de tráfego por qualquer rodovia. (Flexibilidade).	Limite do tamanho da carga/veículo
	Usado em qualquer tipo de carga.	Alto custo de operação.
	Agilidade no transporte.	Alto risco de roubo/acidentes.
	Não necessita de entrepostos especializados.	Vias com gargalos gerando gastos extras e maior tempo para entrega.
	Amplamente disponível.	O modal mais poluidor que há.
	Elimina manuseio entre origem e destino.	Alto valor de transporte.
	Tem se adaptado a outros modais.	
AQUAVIÁRIO	Fácil contratação e gerenciamento.	
	Transporte de grandes distâncias	Depende de vias apropriadas.
	Transporte de grandes volumes	É de gerenciamento complexo, exigindo muitos documentos.
	Mercadoria de baixo valor agregado.	Depende de terminais especializados.
FERROVIÁRIO	Transporte oceânico.	Tempo de trânsito longo
	Frete de custo relativamente baixo.	
	Alta eficiência energética.	Tráfego limitado aos trilhos.
	Grandes quantidades transportadas.	Sistemas de bitolas inconsistentes.
	Inexistência de pedágios.	Malha ferroviária insuficiente.
	Baixíssimo nível de acidentes.	Malha ferroviária sucateada
AÉREO	Melhores condições de segurança da carga.	Necessita de entrepostos especializados.
	Menor poluição do meio ambiente.	Nem sempre chega ao destino final, dependendo de outros modais.
		Pouca flexibilidade de equipamentos.
	Transporte de grandes distâncias.	Limite de volume e peso.
DUTOVIÁRIO	Tempo de trânsito muito curto.	Frete elevado.
	Seguro de transporte é muito baixo.	Depende de terminais de acesso.
	Está próximo aos centros urbanos.	
	Transporte de grandes distâncias.	Acidentes ambientais de grandes proporções
	Transporte de volumes granéis muito elevados.	Investimento inicial elevado.
	Simplificação de carga e descarga.	Custo fixo elevado.
	Menor possibilidade de perda e roubo.	Requer mais licenças ambientais.
Baixo consumo de energia.		
Baixos custos operacionais.		
Alta confiabilidade.		

**Quadro 1: Vantagens e Desvantagens dos modais de transporte. Fonte: Logística para todos, 2015.**

A logística é formada de algumas vertentes integradas, (*Marketing*, Armazenagem, Transporte e suas ramificações, Finanças, Comunicação), dentro destas, será analisado pelos autores o transporte rodoviário, ora de produto acabado, insumos, animais, produtos perigosos, ora de pessoas, pois esta é a atual realidade brasileira. Este tipo de transporte é extremamente utilizado, por ser flexível

e proporcionar a entrega porta a porta. Porém na visão de despesas, pode representar elevados índices de custeio, segundo o sitio logística para todos, os gastos com transporte rodoviário pode representar 50% dos custos de uma Empresa.

Devido à infraestrutura brasileira não dar suporte para o modal ferroviário, o país se torna refém dos caminhões e ônibus, e deve-se mantê-los em perfeitas condições de trabalho, garantindo o máximo desempenho de todo o equipamento, em quanto sua vida útil dentro da Empresa.

A finalidade da manutenção preditiva segundo Chiavenato (2004) é identificar possíveis falhas e detectar mudanças no estado físico de qualquer máquina, equipamento e veículo, que exijam serviços de manutenção, com a antecedência necessária para evitar quebras ou estragos maiores, é indicada para o monitoramento de máquinas e equipamentos em serviço.

Ainda segundo o mesmo autor, as máquinas, equipamentos, veículos leves e pesados, não duram a vida toda sem passarem por manutenções, sejam elas preventivas ou preditivas e até mesmo corretivas (quando não é possível prever a quebra de algum tipo de componente), eles sofrem desgastes naturais e precisam estar em constantes planos de manutenções, quanto melhor a manutenção, maior será a disponibilidade para a utilização sem interrupções por condições adversas de quebra de algum componente que poderia ser trocado em revisões periódicas preventivamente, o autor acima destaca o papel da manutenção como: “Este é o papel da manutenção: efetuar reparos e consertos nas máquinas, equipamentos e instalações para que sejam mantidos em condições satisfatórias para a sua atividade normal.”

Chiavenato deixa-nos bem claro na citação que o objetivo principal da manutenção é: garantir satisfatoriamente o nível de serviço em todos os equipamentos, podendo-se garantir a eficiência em todas as etapas de processos produtivos e de transportes que se pretendem atingir com a utilização do maquinário, equipamentos, instalações e veículos dentro da cadeia logística empresarial.

A manutenção preventiva, assim como a própria nomenclatura remete, é a manutenção previamente programada, com o intuito de evitar interrupções não planejadas de máquinas, equipamentos, veículos leves e pesados.

Assim como os maquinários industriais têm sua manutenção preventiva estabelecida em horas, a frota de veículos leves e pesados, tem um tipo de tempo estabelecido que é dado na unidade de quilômetros rodados. Quando vence o tempo ou quilômetro rodado estabelecido pelo fabricante dos veículos ou equipamentos, eles entram na oficina para efetuar verificações e trocas de componentes previstas em manuais de manutenção.

A manutenção preventiva é concebida de forma planejada e programada antecipadamente em função de um tempo ou quilometragem específica e obedece rigorosamente a um cronograma que deverá envolver toda a frota de veículos de uma instituição. Ainda o mesmo autor enfatiza que: “A manutenção preventiva [...], trata-se de planejar e programar a manutenção para garantir a máxima utilização de todo o maquinário e evitar paradas inesperadas em cada seção produtiva da Empresa.”

A matriz da Empresa objeto de estudo está Localizada na cidade de Londrina, no Estado do Paraná. Seu ramo de atividade é o de transporte interestadual e intermunicipal de passageiros e cargas, cuja área de atuação abrange desde a região Sudeste do Brasil até o Sul na cidade de Porte Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. Com pouco mais de dois mil e quinhentos funcionários, hoje é referência em qualidade de serviço prestado, e está entre as 5 (cinco) maiores Empresas de transporte de passageiros do Brasil, contando com uma frota quinhentos e oitenta ônibus rodoviários e metropolitanos com a idade média de 2 (dois) anos rodando diariamente, que juntos percorrem mais de 5,5 milhões de quilômetros mensais.

Atualmente, existe um alto custo de reparação nas revisões preventivas dos veículos pesados, que neste caso são os ônibus, e a pedido da diretoria da Empresa, será efetuado um estudo de caso, cujo objetivo é a diminuição dos custos com manutenção preventiva, sem comprometer a eficiência e confiabilidade na mão



de obra especializada que existe internamente, apenas com o intuito de propor a diminuição dos custos com peças de reposição.

Através da grande frota da Empresa, neste contexto, a manutenção é importante para garantir o conforto e a segurança do passageiro, que em neste tipo de negócio, é o principal cliente. A pesquisa apresentada neste artigo será de caráter Quantitativo, in loco e analítica.

A metodologia utilizada neste artigo acadêmico foi de caráter qualitativa, descritiva e in loco, com levantamentos bibliográficos em livros e sites. A princípio foi efetuado a coleta de informações (através de uma entrevista com o gestor da área de manutenção mecânica da Empresa), dos dados dos itens que serão trocados nas revisões preventivas dos veículos, com o intuito de quantificar quais são eles, e qual o grau de importância. Com a coleta adquirida, será elaborada uma nova entrevista com o gestor da área de compras da Empresa, para que seja possível conhecer quais são os principais fornecedores das peças, e conhecer qual é a política de compras adotada atualmente na Empresa neste novo momento da economia brasileira.

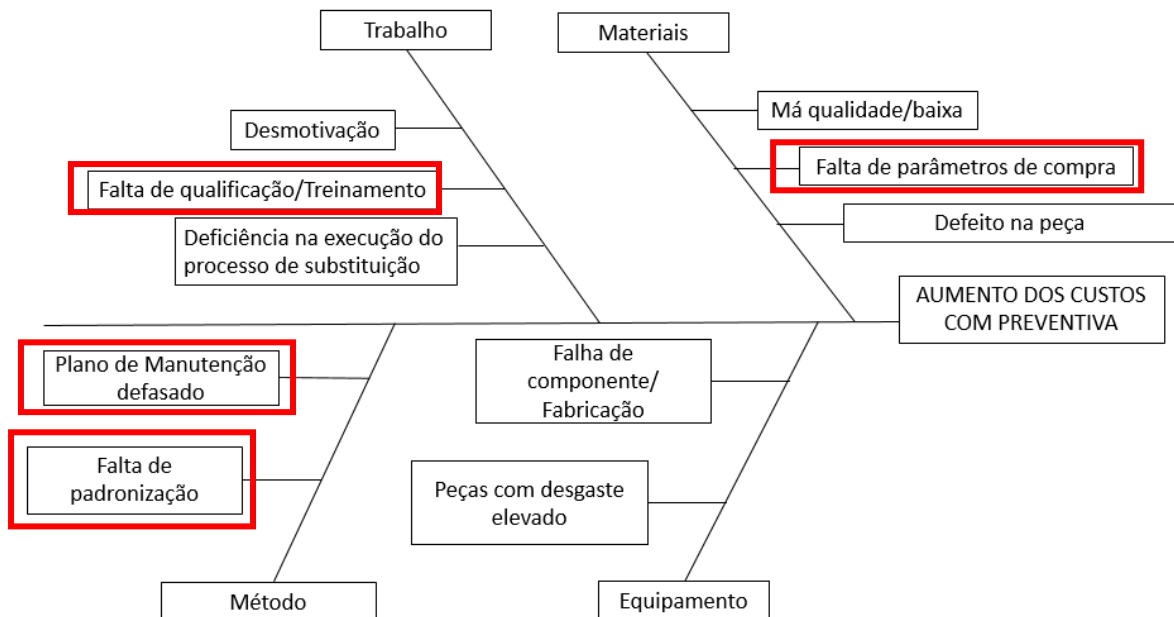
Com todos os dados coletados, serão utilizadas algumas ferramentas da gestão de qualidade, para desenvolver um diagnóstico da situação problema encontrada, e com isso, desenvolver possíveis sugestões e propostas de melhoria para que se possam diminuir custos com as manutenções periódicas, sem comprometer a qualidade do serviço prestado.

Em apoio ao presente artigo, a Empresa Objeto de estudo, se dispôs a avaliar as propostas de melhorias, baseadas nas pesquisas em campo, com os colaboradores, realizadas na área de Manutenção Mecânica, com perguntas abertas, enfatizando-as para o encarregado do setor e o Supervisor de manutenção.

Uma ferramenta que poderá ser utilizada inicialmente é o diagrama de causa e efeito, onde, trata-se de identificar e localizar problemas na manutenção, neste caso, esta ferramenta torna-se importante. Ele também pode ser apresentado com a

nomenclatura de diagrama de Ishikawa, e tem formato de espinha de peixe. (Chiavenato, 2004).

A seguir, será aplicado o diagrama de causa e efeito, na causa raiz do estudo de caso, para que se possam definir quais os fatores que impossibilitam a redução nos custos com manutenção preventiva.



**Figura 1: Diagrama de causa e efeito (Ishikawa), para identificação e análise dos principais fatores que levam ao aumento dos custos com preventiva da Empresa. Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.**

Ao analisar o diagrama acima, a espinha de peixe, é possível ponderar alguns fatores principais, que são prejudiciais para o bom andamento das revisões preventivas que são: Falta de padronização de serviço, Plano de manutenção defasado, Falta de Qualificação e treinamento, Falta de parâmetros na compra de insumos para as revisões. Diante destes apontamentos, é possível perceber que estão diretamente relacionados com a elevação dos custos de manutenção.

Através da pesquisa realizada com o gestor da área de Manutenção Mecânica da Empresa, foram quantificados os itens das revisões que troca-se em caráter preventivo, e que tem maior representatividade pela ótica de custos, grau de importância que são eles: Kit tensor e polias fornecedor A (A-1/A-2/A-3), Kit tensor e polias fornecedor B (B-1/B-2/B-3), Kit tensor e polias fornecedor C (C-1/C-2).

Segundo o Gestor de Manutenção Mecânica, essas peças são trocadas em revisões preventivas não são recuperadas, instalam-se todas novas quando atingem a quilometragem de troca, que neste caso, ainda segundo o gestor, troca-se a cada 40.000 km (quarenta mil quilômetros). Será avaliada com base empírica, a possível recuperação dos componentes, onde, consiste em trocar os rolamentos das polias e do tensor, reutilizando o tensor e as polias, apenas trocando uma parte delas que estouram (rolamentos). Serão recuperados e instalados, um Kit de tensor e polias de cada modelo de veículo e colocar para rodar durante a quilometragem de um novo, para que na prática possa analisar a viabilidade desta hipótese. Com a identificação destes itens, foi elaborado um questionário para aplicar na área de compras com o intuito de descobrir os preços dos itens novos e dos rolamentos, e a política de compra deles, logo será aplicada uma tabela com os preços e a proposta de melhoria.

Foi montada uma tabela comparativa com os preços dos itens novos e com os preços dos itens que podem ser recuperados trocando apenas os rolamentos, que segue logo abaixo:

FORNECEDOR A								
DESCRIÇÃO	NOVO				RECUPERADO			
	VALOR UNIT.	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM NOVO	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM	
FORNECEDOR A-1	TENSOR DA CORREIA	R\$ 272,72	R\$ 881,76	40.000	R\$ 0,0220	R\$ 44,28	40.000	R\$ 0,0011
	POLIA ESTRIADA DA CORREIA	R\$ 304,27						
	POLIA GUIA DA CORREIA	R\$ 304,77						
FORNECEDOR A-2	TENSOR	R\$ 788,47	R\$ 1.309,49	40.000	R\$ 0,033	R\$ 51,57	40.000	R\$ 0,0013
	POLIA LISA	R\$ 260,51						
FORNECEDOR A-3	POLIA LISA DO MOTOR	R\$ 122,00	R\$ 394,72	40.000	R\$ 0,0099	R\$ 22,48	40.000	R\$ 0,0006
	TENSOR DAS CORREIAS	R\$ 272,72						
FORNECEDOR B								
DESCRIÇÃO	NOVO				RECUPERADO			
	VALOR UNIT.	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM NOVO	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM	
FORNECEDOR B-1	TENSOR DA CORREIA	R\$ 436,14	R\$ 1.118,58	40.000	R\$ 0,0280	R\$ 33,85	40.000	R\$ 0,0008
	POLIA INTERMEDIARIA	R\$ 341,22						
FORNECEDOR B-2	TENSOR DA CORREIA MOTOR	R\$ 400,47	R\$ 1.483,38	40.000	R\$ 0,0371	R\$ 58,3700	40.000	R\$ 0,0015
	POLIA INTERMEDIARIA	R\$ 341,22						
FORNECEDOR B-3	TENSOR DA CORREIA	R\$ 797,53	R\$ 797,53	40.000	R\$ 0,0199	R\$ 11,24	40.000	R\$ 0,0003
FORNECEDOR C								
DESCRIÇÃO	NOVO				RECUPERADO			
	VALOR UNIT.	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM NOVO	CUSTO TOTAL	KM TROCA	CUSTO POR KM	
FORNECEDOR C-1	POLIA ESTRIADA CORREIA	R\$ 190,00	R\$ 336,00	40.000	R\$ 0,0084	R\$ 129,18	40.000	R\$ 0,0032
	TENSOR CORREIA	R\$ 146,00						
FORNECEDOR C-2	POLIA ESTRIADA CORREIA	R\$ 254,60	R\$ 1.202,60	40.000	R\$ 0,0100	R\$ 179,57	40.000	R\$ 0,0045
	POLIA LISA DA CORREIA	R\$ 775,00						
	TENSOR CORREIA	R\$ 173,00						

**Tabela 1: Preços de itens novos e rolamentos para recuperação de componentes. Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.**

O ensaio dos kits de tensor e polias foi proposto ao Supervisor de Manutenção, e concebido com o encarregado direto dos mecânicos, onde, disponibilizou-se um mecânico exclusivo para a recuperação e instalação dos

componentes para provar a tese, o teste em si, iniciou-se na segunda quinzena do mês de fevereiro de 2015 (dois mil e quinze), e finalizou no início do mês de Maio do mesmo ano. Os kits recuperados obtiveram a mesma vida útil do novo, com isso, a equipe de trabalho foi parabenizada, e iniciou-se uma nova previsão de custos em relação à implantação da recuperação dos kits, considerando o custo com um mecânico exclusivo para a recuperação, onde, sua hora trabalhada corresponde em R\$ 8,82 (oito reais e oitenta e dois centavos), segundo o setor de cargos e salários da Empresa. Somaram-se os custos com os rolamentos juntamente com o tempo proporcional de cada tipo de kit para recuperar, com o resultado de tudo isso foi desenvolvido um comparativo entre custos de recuperados e novos, onde é possível avaliar a redução nos custos mensal e anual.

FORNECEDOR A - PROPOSTA									
DESCRIÇÃO	VALOR KIT NOVO	VALOR KIT RECUPERADO	REDUÇÃO POR KIT	CONSUMO MENSAL	RESULTADO	ECONOMIA MENSAL	ECONOMIA ANUAL	ECONOMIA ANUAL TOTAL	
FORNECEDOR A-1	R\$ 881,76	R\$ 44,28	-R\$ 837,48	51	-R\$ 42.432,60	-R\$ 53.668,71	-R\$ 644.024,54	-R\$ 1.534.659,35	
FORNECEDOR A-2	R\$ 1.309,49	R\$ 51,57	-R\$ 1.257,92	6	-R\$ 8.072,07				
FORNECEDOR A-3	R\$ 394,72	R\$ 22,48	-R\$ 372,24	9	-R\$ 3.164,04				
FORNECEDOR B - PROPOSTA									
DESCRIÇÃO	VALOR KIT NOVO	VALOR KIT RECUPERADO	REDUÇÃO POR KIT	CONSUMO MENSAL	RESULTADO	ECONOMIA MENSAL	ECONOMIA ANUAL		
FORNECEDOR B-1	R\$ 1.118,58	R\$ 33,85	-R\$ 1.084,73	17	-R\$ 18.079,19	-R\$ 36.609,96	-R\$ 439.319,54		
FORNECEDOR B-2	R\$ 1.483,38	R\$ 58,37	-R\$ 1.425,01	5	-R\$ 7.719,28				
FORNECEDOR B-3	R\$ 797,53	R\$ 11,24	-R\$ 786,29	14	-R\$ 10.811,49				
FORNECEDOR C - PROPOSTA									
DESCRIÇÃO	VALOR KIT NOVO	VALOR KIT RECUPERADO	REDUÇÃO POR KIT	CONSUMO MENSAL	RESULTADO	ECONOMIA MENSAL	ECONOMIA ANUAL		
FORNECEDOR C-1	R\$ 336,00	R\$ 129,18	-R\$ 206,82	17	-R\$ 3.429,70	-R\$ 37.609,61	-R\$ 451.315,27		
FORNECEDOR C-2	R\$ 1.202,40	R\$ 179,57	-R\$ 1.022,83	33	-R\$ 34.179,91				

**Tabela 2: Comparativo de redução nos custos com Kit Tensor e polias. Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.**

Analisando o quadro acima, a redução dos custos foi otimista, onde em projeção, irá reduzir-se em 91,46% os custos anuais com a substituição dos kits novos pelos recuperados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nas considerações comprovou-se a viabilidade do estudo abordado que foi a seguinte: o projeto de redução de custos a partir da recuperação de tensores e polias dos ônibus da Empresa estudada.

Respondendo aos objetivos propostos no presente artigo, foi detectado que, após o levantamento de dados acima citados e de uma análise de viabilidade, conclui-se que ficou comprovado que a recuperação das peças (polias e tensores) resultaria em uma economia significativa para Empresa, traduzindo-se na aquisição de mais 5 (cinco) Chassis do fornecedor C novos por ano, considerando que o custo unitário de cada Chassi seja de R\$ 281.000,00 (Duzentos e oitenta e um mil reais), muito importante para a renovação da frota da Empresa.

Com os resultados obtidos após a elaboração do seguinte estudo e considerando o atual cenário político e econômico do nosso país, torna-se importante essa medida de contenção proveniente da recuperação de componentes, viabilizando a aquisição de veículos novos, ou mesmo investindo em outros setores da Empresa.

O resultado foi satisfatório, pois não havia nenhum estudo sobre a viabilidade de redução de custos em manutenção preventiva, portanto a implementação da recuperação de componentes foi considerada e posteriormente implantada com sucesso.

De acordo com os dados teóricos explicitados no desenvolvimento foi concluído e reafirmado pelo autor Sutter, (2015):

“Manutenção é isto: Quando tudo vai bem; Ninguém Lembra que existe. Quando algo vai mal; dizem que não existe. Quando é para gastar; acha-se que não é preciso que exista. Porém quando realmente não existe; todos concordam que deveria existir.”

Como sugestão proposta de melhoria para a Empresa pesquisada foi à implantação da ferramenta do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Checar e Corrigir). Pois a partir desta ferramenta, pode-se iniciar futuros levantamentos com base neste estudo de caso.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronaldo H.. **Logística Empresarial**: Transportes, administração de materiais, distribuição Física. São Paulo: Atlas, 2007.

CHIAVENATO, Ildalberto. **Administração da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Disponível em: <http://logisticaparatodos-com-b.webnode.com.br/saiba-mais/os-05-cinco-modais-de-transporte-/> acessado em: 17/03/2015.

Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html> Acessado em: 17/04/2015.

Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/transporte-dutoviario-74920>  
Acessado em: 20/05/2015.

Disponível em: <http://www.viacaogarcia.com/institucional/> Acessado em: 30/05/2015.

Disponível em: <http://www.qualisolucoes.com.br>boletim>boletimmanutencao>arnoldsutter/>  
Acessado em: 13/05/2015.