

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

FABRÍCIO APARECIDO DA SILVA SOUZA
GEOVANE HENRIQUE DA SILVA SANTOS

PROCESSO DE GESTÃO DE PNEUS NA FROTA DE VEÍCULOS
PESADOS

LINS/SP
1º SEMESTRE/2022

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

FABRÍCIO APARECIDO DA SILVA SOUZA
GEOVANE HENRIQUE DA SILVA SANTOS

PROCESSO DE GESTÃO DE PNEUS NA FROTA DE VEÍCULOS
PESADOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra
para obtenção do Título de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Me. Juliano Munhoz Beltani

LINS/SP
1º SEMESTRE/2022

Souza, Fabrício Aparecido da Silva

S719p Processo de Gestão de Pneus na Frota de Veículos Pesados /
Fabrício Aparecido da Silva Souza, Geovane Henrique da Silva
Santos. — Lins, 2022.

19f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Logística) —
Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2022.

Orientador(a): Me. Juliano Munhoz Beltani

1. Gestão de Pneus. 3. Logística. 4. Transportadora. 5. Frotas. I.
Santos, Geovane Henrique da Silva . II. Beltani, Juliano Munhoz. III.
Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.7

FABRÍCIO APARECIDO DA SILVA SOUZA
GEOVANE HENRIQUE DA SILVA SANTOS

PROCESSO DE GESTÃO DE PNEUS NA FROTA DE VEÍCULOS PESADOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra,
como parte dos requisitos necessários para obtenção do
Título de Tecnólogo em Logística sob orientação do Me.
Juliano Munhoz Beltani

Data de aprovação: ____ / ____ / ____

Orientador Me. Juliano Munhoz Beltani

Examinador 1 Me. Silvio Ribeiro

Examinador 2 Me. Luiz Antônio Cabanas

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO	5
1 LOGÍSTICA	5
1.1 HISTÓRIA	6
1.2 CONCEITOS	6
1.3 LOGÍSTICA DE PRODUÇÃO.....	7
1.4 CONTROLADOR LOGÍSTICO	7
1.5 GERENTE DE CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	7
1.6 LOGÍSTICA E TRANSPORTE	7
1.7 ESTOQUE E LOGÍSTICA	8
1.8 ESPECIALISTAS EM GESTÃO DE TRANSPORTES E DE ARMAZÉNS	8
1.9 PROCESSOS LOGÍSTICOS E GESTÃO DA INFORMAÇÃO	9
2 O USO DAS TECNOLOGIAS NAS TRANSPORTADORAS.....	9
2.1 COMO OS SISTEMAS PARA TRANSPORTADORAS MELHORAM OS PROCESSOS.....	10
2.2 ESTRUTURA GERAL DO PNEU	10
2.3 PROCESSOS DE REFORMA DE PNEUS.....	11
2.4 ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO DE PNEUS	11
3 METODOLOGIA.....	12
4 ESTUDO DE CASO	13
4.1 PROCESSOS UTILIZADOS NA EMPRESA	13
4.2 SISTEMA DE CONTROLE DE INFORMAÇÕES DE PNEUS - BUDINI INCORPORATED.....	14
4.3 ANÁLISE E PROCESSO DE PNEUS POR SEGMENTO	15
4.4 ANÁLISE E PROCESSO DE PERDAS DE PNEUS.....	16
4.5 ANÁLISE DA VIDA ÚTIL DO PNEU	16
CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	17
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	19

PROCESSO DE GESTÃO DE PNEUS NA FROTA DE VEÍCULOS PESADOS

Geovane Henrique da Silva Santos¹, Fabricio Aparecido da Silva Souza²
Me. Juliano Munhoz Beltani³

^{1 2} Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins-SP, Brasil.

³ Docente do Curso Superior de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins-SP, Brasil.

RESUMO

Nos dias atuais, várias ferramentas são propostas e utilizadas para reduzir custos e aprimorar o desempenho produtivo das empresas. Através da adoção de ferramentas e processos com foco em eliminação de desperdícios e otimização de recursos produtivos, as organizações identificam chances de oportunizar melhorias que sejam capazes de minimizar os desperdícios, planejar devidamente a demanda, alcançar a melhoria contínua dos processos de produção visando à qualidade total dos produtos. O objetivo desse trabalho é analisar e compreender a gestão de pneus das frotas, controle de estoque e custos de uma empresa do ramo de transportes do interior de São Paulo, e demonstrar como funciona a implantação a metodologia de Gestão de Pneus nessa transportadora utilizando o sistema Budini. Foi realizado um estudo de caso cujos dados foram levantados por meio de um questionário aplicado ao supervisor do setor na transportadora. Foi possível verificar, por meio dos resultados da pesquisa, que a empresa em questão aplica a metodologia de Gestão de Pneus e custos planejados, além de realizar a análise de pneus aplicados e sucateados e a gestão de perdas. Observou-se o passo a passo de como a metodologia é implementada nessa transportadora, desde a análise de cada uso de pneu na frota até onde os mesmos irão atuar, todo o processo está alinhado com a gestão de pneus, fazendo prevenções para não perder pneus prematuramente, saber usar e aplicar os pneus no segmento correto, mantendo sua longevidade nos veículos e por sua vez diminuindo perdas de pneus sucateados e minimizando os custos por aplicação de pneus.

Palavras-chave: Gestão de Pneus. Logística. Transportadora. Frotas. Redução de Custos.

ABSTRACT

Nowadays, several tools are proposed and used to reduce costs and improve the productive performance of companies. Through the adoption of tools and processes focused on eliminating waste and optimizing productive resources, organizations identify opportunities to optimize resources that could minimize waste, properly planned to meet the demand of quality resource production processes. The objective of this work is to study and analyze the fleet tire management, inventory control and costs of a transport company localized in one of São Paulo's inland cities, and to demonstrate how the implementation of a tire management methodology using the Budini system works. A case study was carried out whose data were collected through a questionnaire applied to the sector supervisor at the company. It was verifiable that the company studied applies the Tire Management and planned costs methodologies, in addition to performing an analysis of applied and scrapped tires and the management of losses. It was observed, step by step, how the methodology is implemented in this transport company, from the analysis of each tire use in the fleet to where they will operate, the whole process is aligned with the tire management system,

preventing tire losses, applying the tires in the correct segment, maintaining their longevity in the vehicles and reducing the costs per tire application.

Keywords: Tire Management. Logistics. Carrier. Fleets. Cost Reduction.

INTRODUÇÃO

Através da gradativa globalização, tornou-se necessário que as empresas implantassem melhorias nos seus processos devido ao aumento da competitividade entre elas. Uma de suas principais estratégias é diminuir seus custos e desperdícios, uma vez que estão diante de um mercado cada vez mais exigente e competitivo e que busca diferenciais, seja pela sua qualidade ou pela rapidez de seus processos.

Atualmente o modal rodoviário é o principal meio para transportar as riquezas produzidas no Brasil. Com o aumento do consumo, como consequência, a necessidade de produção aumentou. A quantidade de mercadorias transportadas nas rodovias brasileiras também aumentou, bem como os problemas decorrentes dessa expansão, como as más condições das vias rodoviárias pelo baixo investimento.

Desta forma, o tema foi escolhido para que seja possível identificar e entender como a gestão de pneus das frotas impacta dentro dos processos da empresa e a importância que ela tem dentro na empresa, visando o custo-benefício do uso e do controle de pneus novos e ressolados em sua frota, na análise dos processos internos e nos impactos financeiros para a organização que isso pode gerar. Portanto, acredita-se que a boa compreensão do assunto possa ajudar na elaboração de estratégias futuras para serem usadas dentro do processo de gestão.

O objetivo deste trabalho é de mostrar a importância de uma boa gestão de pneus para as frotas em uma empresa transportadora, assim como o controle de estoque e de custos. Além disso, demonstrar objetivamente como funciona a implantação da metodologia de Gestão de Pneus na transportadora objeto do presente trabalho pelo sistema Budini. A pesquisa realizada é de natureza exploratória. Para atingir o objetivo, foi realizado um estudo bibliográfico em livros, na internet e em questionário ao supervisor do setor sobre a metodologia, com o propósito de levantar dados estatísticos sobre o tema. Em suma, foi aplicado um estudo de caso em uma transportadora, localizada na cidade de Lins, Estado de São Paulo, com o intuito de mostrar os procedimentos na empresa, tendo como fundo o conhecimento das informações e tecnologias empregadas na gestão de pneus das frotas.

1 LOGÍSTICA

Nenhuma outra área envolve a complexidade ou abrange a geografia da logística, além de envolver a gestão do processamento de pedidos, estoque, transporte e a combinação de armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. Seu objetivo é apoiar as necessidades operacionais de suprimento, manufatura e atendimento ao cliente na cadeia de suprimento. A logística refere-se à responsabilidade de projetar e administrar sistemas para controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de matéria-prima, de produtos em processo e acabados pelo menor custo possível (BOWERSOX et al., 2014).

A logística é essencial para os consumidores, para as organizações e para a economia em geral por uma diversidade de razões, geralmente por haver uma grande distribuição geográfica de fornecedores e clientes com necessidade de compatibilização da oferta com a procura, proporcionando aos consumidores os bens e serviços que precisam e possibilitando às empresas o escoamento da sua produção para além do abastecimento

de matérias-primas e outros meio de entrada utilizados nas operações de produção (MOURA, 2006).

O que faz da logística um dos conceitos gerenciais mais modernos são dois conjuntos de mudanças, o primeiro de ordem econômica e o segundo de ordem tecnológica. As mudanças econômicas criam exigências competitivas, enquanto as mudanças tecnológicas tornam possível o gerenciamento eficiente e eficaz de operações logísticas cada dia mais complexas e demandantes (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2009).

Por meio do processo logístico que a matéria-prima chega até a capacidade produtiva de uma nação industrializada e os produtos acabados são distribuídos aos consumidores. A logística agrega valor aos processos da cadeia de suprimentos quando o estoque é estrategicamente posicionado para gerar vendas (BOWERSOX et al., 2014).

1.1 HISTÓRIA

Originalmente a Logística estava relacionada às operações militares. Os generais precisavam de uma equipe, sob seu comando e no momento oportuno, que providenciasse o deslocamento de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por ser um serviço de apoio, sem a elegância da estratégia bélica e sem o prestígio das batalhas ganhas, os grupos logísticos militares trabalhavam na retaguarda (NOVAES, 2007).

Isso acabou ocorrendo nas empresas também durante um bom período. Quando uma indústria necessitava transportar suas mercadorias da fábrica para seus clientes; precisava também providenciar e armazenar matéria-prima em uma quantidade suficiente para garantir os níveis de fabricação estabelecidos (NOVAES, 2007).

A logística empresarial evoluiu muito desde seus primórdios, e agrega valor de lugar, tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva, além desses valores positivos para o consumidor final, a logística moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarrete somente custos e perda de tempo (NOVAES, 2007, p. 35).

Por outro lado, em razão das descontinuidades entre o ritmo de produção e de demanda, precisa manter produtos acabados em estoque. Estas operações eram consideradas apoio, os executivos acreditavam que estas operações não agregavam valor ao produto. Na empresa, o setor era tido como um simples centro de custo, sem geração de negócios e implicações estratégicas (NOVAES, 2007).

1.2 CONCEITOS

Um dos conceitos sobre a logística é que o fluxo das mercadorias deve ser acompanhado desde o ponto inicial, em que existem como matérias-primas, até aquele em que são entregues ao consumidor ou descartadas (BALLOU, 2006).

É o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes. Sua abrangência, além de bens materiais, se dá com o fluxo de serviços, uma área com crescentes oportunidades de aperfeiçoamento (BALLOU, 2006).

A logística é um processo que inclui todas as atividades importantes para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los ou necessitarem (BALLOU, 2006).

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (NOVAES, 2007, p. 35).

1.3 LOGÍSTICA DE PRODUÇÃO

A fase de produção requer um alto nível de planejamento para otimizar o emprego de matérias-primas na linha de montagem. O controle dessa cadeia produtiva fica a cargo do profissional de logística que vai pensar em estratégias para reduzir o tempo de produção e controlar o fluxo de materiais e empregados.

Como sabemos, a produção não é sempre constante em todos os meses do ano, ela deve acompanhar a demanda do mercado. Por tal motivo, ela não pode ser feita mecanicamente, sem considerar os fatores de oscilação, evitando prejuízos e sempre pensando na produção a curto, médio e longo prazo (PRODUSLOG, 2019).

1.4 CONTROLADOR LOGÍSTICO

O controlador logístico organiza processos, atua na implantação e monitora a execução de cada etapa. Também é função deste profissional a definição dos indicadores de performance em custos, nível de serviço, produtividade e parâmetros de desempenho da área, além do monitoramento de resultados.

Também podemos atribuir ao controlador logístico o papel de consultor interno, atuando diretamente junto com o gerente de logística (ou *supplychain*) como apoio na tomada de decisão.

Nesta função, quem passa pelo curso de Logística ainda poderá atuar como auditor interno, checando a qualidade das informações geradas para o cálculo de valores pagos a prestadores de serviços, contratos e outros (LOGWEB, 2015).

1.5 GERENTE DE CADEIA DE SUPRIMENTOS

O gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser considerado um passo adiante na Logística.

Nessa área, deixa-se de acompanhar apenas os processos internos e passa-se a acompanhar também os processos de parceiros de negócios – fornecedores, transportadoras e distribuidores finais.

Seu objetivo é alcançar a integração entre as partes ao tornar processos eficientes e garantir a satisfação dos clientes e, por consequência, gerar fidelização. A vantagem deste tipo de gestão é que todos os envolvidos na mesma cadeia de abastecimento colaboram, tornando as operações mais sólidas e eficazes, aumentando a competitividade de todos os participantes (UNICESUMAR, 2018).

1.6 LOGÍSTICA E TRANSPORTE

A logística está totalmente relacionada com o transporte, sendo de extrema importância em planejamento os tipos de modais que serão utilizados para determinada função, que podem ser:

- a) rodoviário;
- b) aéreo;
- c) ferroviário;
- d) aquaviário;

e) dutoviário.

Assim reduzindo distâncias entre produtores, fabricantes e clientes. Não se limita apenas a atividades de distribuição, mas também há preocupação em como se movimentará o material dentro do seu estoque, o que representa uma das etapas da produção crucial para a correta gestão, pois é um dos detalhes que influenciará também o tempo de produção e/ou entrega, no qual o layout fará o transporte ser facilitado, ou não, dentro de um local. Além do planejamento das entregas, que através de software irão coordenar e controlar todos os transportes, de acordo com os modais e necessidades logísticas.

No Brasil predomina o modal rodoviário, que foi implementado pelo governo visando a venda de veículos por empresas automobilísticas, gerando incentivos para elas. Porém, por falta de infraestrutura, muitas vezes esse transporte não é o mais eficaz para logística, tornando-se obstáculo para muitos gestores que não têm outras opções por estarem limitados ao modelo do país (NÓBREGA, 2010).

1.7 ESTOQUE E LOGÍSTICA

A correta administração do estoque na logística é fundamental para o bom atendimento ao cliente, pois o controle dará a previsão e a certeza de não acontecer faltas ou falhas junto com avarias da armazenagem. Assim, proporciona maior segurança à empresa e visualização de processos que podem melhorar (ROCHA, 2008).

Porém, se não há correta organização, ocorre uma cadeia de erros que causam prejuízos e danos que muitas vezes não têm retorno. Então acompanhar as atualidades tecnológicas deixou de ser mordomia para se tornar uma necessidade para o controle.

Portanto, todo esse processo é realizado para que a etapa final do gerenciamento logístico ocorra como o planejado. O serviço ao cliente é o que demonstra toda a preocupação de cada fase executada, trabalhando para elevar o atendimento ao cliente o mais alto possível e idealizá-lo (ROCHA, 2008).

1.8 ESPECIALISTAS EM GESTÃO DE TRANSPORTES E DE ARMAZÉNS

O uso das ferramentas de *Transportation Management System* (TMS) e de *Warehouse Management System* (WMS), respectivamente gestão de transportes e gestão de armazéns, ainda está começando no Brasil, o que significa que há um bom espaço a ser ocupado pelos especialistas em ambas as ferramentas.

É possível dizer que o TMS garante controle máximo da operação de transporte, da expedição à entrega ao cliente, enquanto o WMS visa a automatização dos processos de recebimento, armazenagem e expedição. São controles robustos sobre etapas diferentes da cadeia logística.

Apesar da possível integração, é importante destacar que TMS não tem ligação direta com WMS. Enquanto o último está centralizado no gerenciamento e gestão das unidades de estoque, avaliação da estocagem e controle de localização de itens armazenados, o TMS se refere exclusivamente à gestão de transporte, ou seja, envolve documentação, gestão de manutenção de frota, disparo de alarmes contra desvios de rotas, controle sobre os tempos de paradas, cálculos automáticos de fretes e gestão de despacho (UNICESUMAR, 2018).

1.9 PROCESSOS LOGÍSTICOS E GESTÃO DA INFORMAÇÃO

O profissional de logística é o principal responsável por acompanhar o processamento de pedidos e garantir que o item certo chegue ao local planejado no prazo correto. Por isso, ele deve buscar sistemas eficientes para o acompanhamento das operações e fazer a organização de todos os dados de forma sistemática.

Por exemplo: em uma indústria que trabalha com manufatura de algum produto, é necessário identificar a matéria-prima armazenada no estoque e manter os itens em ordem para que sejam encontrados na hora da produção.

Também é fundamental gerir esses produtos, garantindo sua disponibilidade no estoque para assegurar que o processo de fabricação não seja interrompido.

Desta forma, quem passa pelo curso de Logística pode fazer toda a coordenação do estoque, pedidos, entregas, criação e análise de relatórios para o acompanhamento dos processos (UNICESUMAR, 2018).

2 O USO DAS TECNOLOGIAS NAS TRANSPORTADORAS

O uso de tecnologia pelas transportadoras está mudando a realidade dessa área de negócio. Velhos problemas e dores dos gestores e profissionais podem ser minimizados com o uso de sistemas para transportadoras e outras tecnologias.

Com isso, a área de Tecnologia da Informação frequentemente recebe demandas e precisa buscar a melhor solução.

O termo revolução digital não é usado por acaso. Uma enxurrada de tecnologias invadiu o mercado nos últimos anos e vem transformando os processos de transporte. Abaixo as principais:

- a) os ERPs (*Enterprise Resource Planning*) especializados em transportes são softwares que concentram muitas tarefas de planejamento e gestão empresarial. Assim, todas as informações sobre a empresa, desde os recursos humanos até as vendas ficam organizadas em um único ambiente, melhorando a comunicação e a gestão e reduzindo falhas e erros. Quando ele é especializado em transportes, o ERP possui funções dedicadas às atividades desse ramo, por exemplo, a emissão de CT-e (conhecimento de transporte eletrônico). Ao mesmo tempo, ele tem todas as atividades comuns a qualquer negócio, como folha de pagamento ou apuração de impostos;
- b) sistemas de rastreamento são usados para monitorar em tempo real a posição, velocidade e outras informações sobre cada veículo, como consumo de combustível, tempo de parada e velocidade média. Com isso, eles podem garantir mais segurança para a empresa e para os motoristas. Os sistemas de rastreamento são ideais para quem deseja controlar melhor a frota e as cargas e ganhar mais credibilidade junto aos clientes;
- c) sistemas de controle de armazéns, ou WMS (*Warehouse Management System*), é um software criado para gerenciar as atividades ligadas ao estoque. Por exemplo: ele faz inventário, emissão de documentos, recebimento de cargas, programação de pedidos etc. O WMS pode ser implementado sozinho ou dentro de um ERP, como veremos adiante;
- d) o *Transport Management System* (TMS), ou Sistema de Gestão de Transportes, tem como objetivos o planejamento de rotas, otimização de carga e melhoria dos processos administrativos de maneira geral. Com esse sistema, o gestor consegue ter uma visão completa das operações e ele funciona como uma ferramenta de integração entre as equipes;
- e) softwares para gestão de frota servem para fazer a automatização da gestão da frota. Manutenção, indicadores de desempenho, informações sobre consumo e eficiência e

escala de condutores são exemplos de atividades que podem ser feitas com um software de gestão de frota;

f) *Radio-Frequency Identification* (RFID) é uma tecnologia de comunicação de curto alcance. Usando etiquetas RFID, os produtos podem ser contabilizados automaticamente, sem a necessidade de escanear individualmente os códigos de barra. A etiqueta emite um sinal que é coletado automaticamente por um receptor. Assim, fica muito mais rápido e fácil fazer controle de estoque, inventário, recebimento e saída de materiais ou produtos e assim por diante (PRAXIO, 2021).

2.1 COMO OS SISTEMAS PARA TRANSPORTADORAS MELHORAM OS PROCESSOS

O uso de sistemas para transportadoras reduzem os processos manuais e, consequentemente, os erros e os custos. Eles também facilitam a comunicação entre as áreas, uma vez que documentos e dados podem ser acessados rapidamente por todos os envolvidos.

O controle de estoque é, quase sempre, desafiante. Com o uso de um bom sistema de gestão, tecnologias como as etiquetas e pessoal bem treinado, é possível reduzir os desafios e tornar o controle mais eficiente e automatizado.

O uso de um sistema para transportadoras também facilita consideravelmente o levantamento de informações sobre desempenho de motoristas e veículos, consumo de combustível, rotinas de manutenção e assim por diante. Ou seja, a gestão da frota, dos veículos e da equipe é facilitada por meio da tecnologia.

Por fim, podemos falar sobre como a tecnologia auxilia os gestores. Com mais dados em mãos e uma visão completa de toda a cadeia de transporte, eles podem tomar decisões mais rápidas e assertivas (PRAXIO, 2021).

2.2 ESTRUTURA GERAL DO PNEU

Os pneus são todos os artefatos infláveis, constituídos basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizados para rodagem de veículos (LAGARINHOS, TENÓRIO, 2008).

O termo borracha é utilizado para designar um vasto conjunto de materiais que abrange desde produtos naturais até produtos manufaturados. Na sua origem o termo designava somente o produto natural, mas, com o aparecimento de produtos sintéticos substitutos da borracha natural, esta palavra passou a ser utilizada também na designação destes produtos artificiais (GUERREIRO, 2003).

A carcaça é a parte resistente do pneu, constituída de lonas de poliéster, nylon ou aço. Retém o ar sob pressão que suporta o peso total do veículo. Nos pneus radiais as cinturas complementam sua resistência (FIAT, 1997).

Talões são constituídos internamente de arames de aço de grande resistência e têm por finalidade manter o pneu acoplado ao aro (FIAT, 1997).

A banda de rodagem é a parte do pneu que entra diretamente em contato com o solo. É formada por um composto especial de borracha que oferece grande resistência ao desgaste. Seus desenhos constituídos por partes cheias (biscoitos) e partes vazias (sulcos), oferecem desempenho e segurança ao veículo (FIAT, 1997).

Os flancos protegem a carcaça de lonas. São dotados de uma mistura especial de borracha com alto grau de flexibilidade (FIAT, 1997).

A Figura 2.1 ilustra a estrutura de um pneu radial para melhor compreensão.

Figura 2.1 – Estrutura de um pneu radial



Fonte: Pnews (2012, p. 8)

2.3 PROCESSOS DE REFORMA DE PNEUS

Um pneu é reconstruído a partir de um pneu usado, onde se repõe uma nova banda de rodagem, podendo incluir a renovação da superfície externa lateral (flancos), abrangendo os seguintes métodos e processos (LAGARINHOS, TENÓRIO, 2008):

- recapagem: processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;
- recauchutagem: processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos seus ombros;
- remoldagem: processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, dos seus ombros e de toda superfície de seus flancos. Este processo também é conhecido como recauchutagem de talão a talão.

2.4 ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO DE PNEUS

Os pneus que entram na reformadora são controlados com o registro formal e armazenados em local coberto.

É realizada uma análise prévia e confere-se as informações descritas na ficha de coleta ou ficha do pneu, que contém todos os dados do mesmo recebido, tais como: tamanho, modelo, marca, série de fabricação, data de fabricação (sete anos de validade) e modelo da reforma (liso ou borrachudo).

Os chamados “pneus lisos” são usados em eixos direcionais ou carretas de carga, pois possui um melhor arrasto em manobras. “Pneus borrachudos” possuem gomos maiores, sendo usados em eixos de tração para uma maior aderência ao solo em acelerações ou frenagens (VIPAL, 2002).

O processo de recuperação do pneu de uma frota é descrito a seguir:

- a) limpeza: retiram-se possíveis contaminantes para facilitar a inspeção e manterem-se limpos nos sucessivos processos posteriores dentro da reformadora. Toda a sujeira interna e externa deve ser eliminada através de aspiração e secagem para resíduos sólidos ou líquidos no interior do pneu, e escovação externa para resíduos sólidos. Para contaminantes derivados de petróleo, a carcaça é recusada (VIPAL, 2002);
- b) inspeção e exame: nesta etapa, serão selecionados os pneus que estejam em condições de reforma ou conserto. Escolhe-se também o desenho e a medida da banda de rodagem. O pneu é acoplado a uma Máquina Examinadora, onde são conferidos os talões de forma a visualizar possíveis avarias, como: perfurações, separação de lonas, rachos radiais, soltura do liner, superaquecimento, reparos anteriores duvidosos e rodagem com baixa pressão. Danos encontrados no pneu são demarcados com giz para reparos (VIPAL, 2002);
- c) inspeção final: nesta fase, verifica-se a parte interna, a parte externa, a nova banda e a integridade do pneu. Ao passar pela inspeção final, se for constatado que o pneu está em conformidade, ele é encaminhado para a área de expedição e já estará disponível para utilização. Caso contrário, se for constatado alguma não-conformidade que possa ser reparada, o pneu deve voltar para alguma das etapas anteriores do processo para ser reparado, e, se não puder ser reparado, é encaminhado para o descarte.

3 METODOLOGIA

O Portal Educação (2019) afirma que a metodologia aborda o caminho escolhido para terminar proposto pela pesquisa, trata-se da escolha que o pesquisador realizou para abordar o objeto de estudo. A metodologia utilizada no trabalho fundamenta-se em um estudo de caso.

Trata-se de uma metodologia aplicada para avaliar ou descrever situações dinâmicas em que o elemento humano está presente. Busca apreender uma situação em sua totalidade e descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto, mediante o mergulho profundo em um objeto delimitado (MARTINS, 2008).

Outra classificação do estudo de caso, quanto ao objetivo da pesquisa, ele pode ser descritivo, exploratório e/ou explanatório. O presente estudo apresenta-se como um caso único, incorporado e do tipo descritivo, principalmente no que se refere às atividades do setor de produção da empresa estudada (YIN, 2003).

Esse artigo trata-se de uma pesquisa que procura gerar conhecimento sobre o tema de estudo, no qual será analisada a gestão de pneus e como ela pode ser utilizada na empresa. O levantamento desses dados bibliográficos foi realizado através de livros, artigos científicos e entrevista com pessoas que conhecem, na prática, a gestão de pneus.

A pesquisa foi realizada através de uma empresa que atua no ramo de transportes e que executa a gestão de pneus. Foi realizado um questionário sobre todas as metodologias que são aplicadas diariamente, quais benefícios elas trazem para a empresa atualmente e qual sua importância.

O estudo de caso contribui para a compreensão de fenômenos individuais, organizacionais e políticos mais complexos. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso possibilita que o pesquisador realize uma investigação que preserve as características holísticas e significativas da vida real, tais como: ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, entre outros, que podem ser estudados mais profundamente através deste procedimento técnico. Esse tipo de abordagem é de grande influência no desenvolvimento do assunto descrito, pois mostra análises e informações mais profundas (YIN, 2001).

4 ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada através de um questionário uma empresa do segmento de transportes localizada no interior do estado de São Paulo, onde ela se consolidou como uma das maiores desse segmento. Essa transportadora trabalha com grande demanda de fretes, atendendo clientes internos e externos, com vários segmentos de atuação na mesma empresa, e utiliza em sua frota a Gestão de Pneus, controle de estoque, gerenciamento e acompanhamento de aplicação de pneus com controle interno integrado, gestão de custo, monitoramento de desgaste prematuro de pneus. Ela considera que essa metodologia é de extrema importância para o bom fluxo e giro da sua frota, além de contar com o estoque médio para cada ponto estratégico em unidades localizadas em todo o Brasil a nível de cada frota atendida por ela, porém todo fluxo de informações, controles e envios de fichas são da unidade matriz em Lins. Todas as notas fiscais, envio de pneus e controles são feitas pela sua equipe fixada na matriz, esses processos são realizados através de um programa conhecido como *BUDINI Incorporated*.

Os dados obtidos nesse estudo de caso foram coletados através do supervisor do setor, que é uma das pessoas responsáveis por este departamento.

4.1 PROCESSOS UTILIZADOS NA EMPRESA

O controle de estoque é utilizado em todos os segmentos da sua frota e, com essa metodologia implantada, os responsáveis conseguem obter um bom planejamento de compras e de atendimento a seus clientes internos.

A gestão de estoque tem um controle diário com vários sistemas integrados que geram controle de informações necessárias para ser realizado todo tipo de manejo e localização dos pneus de sua frota.

O controle de gastos está diretamente ligado aos processos estudados neste trabalho, pois, sem esse tipo de gestão, a empresa poderá ter prejuízo. Esse controle de gasto é planejado anualmente com gestores, gerentes dos segmentos e com aval do diretor do transporte, para assim obter uma meta mensal e anual de gastos com objetivo por custo/km rodado, e chamado de planejamento de custos por segmento de sua frota.

Sobre o aporte do controle de gastos para a redução de gastos desnecessários, podemos verificar a metodologia empregada nesse setor da empresa desde o início do processo. Aqui se constatou a importância do planejamento estratégico de compras com quantidades necessárias para que não falem pneus até o fim do processo de uso com aplicação nos veículos, tendo a garantia de que essa escolha de aplicação entre pneus novos e recapados seja a melhor escolha no momento a curto e longo prazo. Dessa forma, também garante a qualidade dos pneus para os veículos, benefícios e redução de custos.

Atualmente um pneu novo para uso em veículos pesados tem um custo em média de R\$2.000,00 a unidade de pneu direcional liso para uso nas posições dianteira e de arraste dos caminhões, e valor em média de R\$2.600,00 a unidade para pneus borrachudos com uso específico na tração dos caminhões. Pela pesquisa realizada na empresa em questão, um pneu novo tem uma vida útil de utilização em torno de 100.000 km rodados em sua frota, até ir para o processo de reutilização, chamado de ressolagem.

O processo de ressolagem de pneus é bem detalhado e criterioso, tendo em vista a utilização das carcaças de pneus que já foram usadas até seu limite permitido. Atualmente o valor da ressolagem de pneus varia de R\$522,00 para pneu com banda de rodagem liso até R\$609,00 para pneus com banda de rodagem borrachudo.

Com o processo de Gestão de Pneus aplicado na frota, é possível identificar criteriosamente a análise de aplicação de pneus visando a economia de custos utilizando

pneus ressolados em seus caminhões. Portanto usando quatro pneus novos borrachudos, a empresa terá um gasto de R\$10.400,00 e, utilizando quatro pneus borrachudos ressolados, terá um gasto de R\$2.436,00 reais, tendo uma economia direta de R\$7.964,00 e podendo utilizar esse saldo para fazer novos investimentos com reposição de pneus.

4.2 SISTEMA DE CONTROLE DE INFORMAÇÕES DE PNEUS - BUDINI INCORPORATED

Esse sistema é utilizado na transportadora a fim de ter todo o controle detalhado em suas mãos, desde o início da vida útil do pneu até seu descarte no fim da vida útil, tendo vários itens que podemos observar que são de grande importância para controle na gestão de pneus das frotas:

- a) TOP (Processo de Otimização de Pneus): rastreamento dos pneus desde o início até o final da vida útil;
- b) manutenção do veículo: agenda os serviços do veículo com base no tempo ou na quilometragem;
- c) avisos de banco de dados automatizados: como pneus que foram enviados para reforma e não retornaram;
- d) avaliação do estoque: obtenção do valor atual dos pneus em estoque;
- e) desempenho do veículo: análise e comparação do desempenho dos pneus em um determinado veículo e classificação dos pneus com melhor desempenho instantaneamente;
- f) relatórios de auditoria: relatórios desenvolvidos para apoiar as decisões de gestão de pneus a longo prazo, proporcionando melhor entendimento da sua frota;
- g) hodômetro eletrônico: registros de milhagem podem ser importados de sistemas externos;
- h) análise de incompatibilidade: cria seu próprio padrão de análise para incompatibilidade;
- i) gráficos administrativos: condição de profundidade do piso, pneus no veículo X, pneus de estoque e assim por diante;
- j) formulários de inspeção inteligentes: imprime o formulário ideal para inspeções manuais.

A transportadora utiliza aplicativos para inspeção e melhor análise dos pneus, são eles:

- a) *Pocket Suite*: economiza tempo e dinheiro coletando dados de pneus com este aplicativo especializado para Android ou iOS. A forma mais inovadora de inspecionar pneus de veículos e pneus sucateados e descartar os formulários de inspeção e seus possíveis erros;
- b) pesquisa de bolso: facilita a coleta eletrônica de dados dos veículos e seus pneus, como identificação do veículo, posição da roda, fabricante, modelo, tamanho, ciclos, recapagem, pressão do ar e profundidade do piso. Após a coleta de dados, os mesmos podem ser exportados eletronicamente para outros softwares Budini: TOP e *Survey Web* para emissão de relatórios;
- c) sucata de bolso: permite a coleta eletrônica de dados de pneus sucateados, como o ciclo de vida, profundidade do piso restante, análise de recuperação e causas de sucateamento. O *Pocket Suite* conecta-se às ferramentas de inspeção eletrônica Budini: *PneuSpector* e *Air Audit 2*;
- d) *PneuSpector*: coleta as profundidades do piso do pneu que podem ser facilmente visualizadas através do *Pocket Suite* na tela do tablet ou smartphone;

e) *Air Audit 2*: coleta a pressão do ar e, se estiver dentro da recomendação, pode ser corrigido automaticamente pela ferramenta.

Benefícios desse sistema:

- a) não há necessidade de usar papel;
- b) evita possíveis erros ao inserir dados;
- c) economia de tempo: o processo eletrônico é mais eficiente;
- d) precisão: dados coletados precisos e confiáveis;
- e) produtividade: os relatórios podem ser emitidos instantaneamente para o cliente.

4.3 ANÁLISE E PROCESSO DE PNEUS POR SEGMENTO

A análise de envio de pneus é realizada conforme cada segmento da frota, sendo eles:

- a) frigorífica: pneus rodoviários com medidas 295/80, é utilizada a pressão de calibragem fixada em 120 psi em todo o seu segmento; controle de pressão dos pneus feito uma vez ao mês; com rodízio de pneus dianteiros do caminhão a cada 25 mil quilômetros rodados, podendo variar dependendo do estado do pneu; também é realizado o rodízio dos pneus tracionados a cada 40 mil quilômetros rodados analisando o desgaste dos mesmos; pneus *truck* também sofrem rodízio a cada 40 mil quilômetros rodados ou com desgaste aparente; alinhamentos são conferidos a cada rodízio dos pneus dianteiros e feito alinhamento padrão a cada 180 dias. Seu rodízio é feito a cada 40 mil quilômetros rodados ou através da análise de inspeção de pneus: o inspetor realiza a verificação e análise, se estiver com desgaste é solicitado que realize os rodízios, podendo variar em sua posição, o alinhamento também segue o processo padrão de 180 dias;
- b) boiadeiro: pneus rodoviários com medidas 295/80, 275/80 e 275/70 é utilizada em todo seu segmento a pressão de calibragem fixada em 120 psi, com controle de pressão dos pneus feito uma vez ao mês; rodízio de pneus dianteiros do caminhão a cada 25 mil quilômetros rodados, variando conforme o estado do pneu; rodízio dos pneus tracionados mistos para atender seus clientes em lugares sem pavimento a cada 40 mil quilômetros rodados, analisando o desgaste dos mesmos; pneus *truck* também a cada 40 mil quilômetros rodados ou com desgaste aparente; com alinhamentos sendo conferidos a cada rodízio dos pneus dianteiros e alinhamento padrão a cada 180 dias;
- c) couro verde: pneus rodoviários com medidas 295/80, 275/80, é utilizada em todo o seu segmento a pressão de calibragem fixada em 120 psi; controle de pressão dos pneus feito uma vez ao mês; rodízio de pneus dianteiros do caminhão a cada 25 mil quilômetros rodados, podendo variar conforme o estado do pneu; rodízio dos pneus tracionados a cada 40 mil quilômetros rodados, analisando o desgaste dos mesmos; pneus *truck* também a cada 40 mil quilômetros rodados ou com desgaste aparente; há veículos sem eixo *truck*, chamados caminhão toco com apenas eixos dianteiros e tracionados, seus alinhamentos são conferidos a cada rodízio dos pneus dianteiros e é feito alinhamento padrão a cada 180 dias;
- d) container/rodotrem: pneus rodoviários com medidas 295/80; é utilizada em todo o seu segmento a pressão de calibragem fixada em 120 psi; a carreta rodotrem, com pneus medida 385/65 bem conhecidos como pneus *single*, pois são únicos a cada eixo, com pressão fixada a 130 psi; o controle de pressão dos pneus é feito uma vez ao mês, com rodízio de pneus dianteiros do caminhão a cada 25 mil quilômetros rodados podendo variar conforme o estado do pneu; rodízio dos pneus tracionados a cada 40 mil quilômetros rodados, analisando o desgaste dos mesmos; pneus *truck* também a cada 40 mil

quilômetros rodados ou com desgaste aparente; veículos traçados onde, no lugar do eixo *truck*, também é tracionado, com alinhamentos sendo conferidos a cada rodízio dos pneus dianteiros e alinhamento padrão a cada 180 dias.

A cada segmento nota-se que há uma análise de cada frota e onde os veículos irão atuar. Tudo isso ocorre dentro do processo de Gestão de Pneus, assim é feita a prevenção para não perder pneus prematuramente, saber usar e aplicar os pneus no segmento correto, manter sua longevidade nos veículos e, por sua vez, diminuir perdas de pneus sucateados e custos por aplicação de pneus. Todos esses processos têm extraídas as informações do sistema BUDINI, que gera relatórios detalhados do que está sendo solicitado.

4.4 ANÁLISE E PROCESSO DE PERDAS DE PNEUS

É realizado análise de pneus sucateados, tendo em vista quais motivos ele foi perdido, nesse processo de análise destaca-se os pneus com maior perda por segmento, região, qual motivo da perda, e quais pneus poderiam ser evitados de ser sucateados, verificando quais erros operacionais foram feitos para poder corrigi-los e informar seu Gestor, para que então seja realizado orientações ao motorista e até realizando treinamento, e reciclagem sobre o tema, visando não perder mais pneus com erros operacionais e aumentando o conhecimento dos funcionários.

Há processos bem interessantes com pneus sucateados, com intuito de minimizar as perdas dos pneus e custos elevados, é realizado processo de revitalização de pneus, tem vários tipos de perdas de pneus que foram direcionados para descarte, um dos motivos de perda é danos na banda de rodagem, porém sua carcaça “estrutura” está em boas condições, outros pneus com suas carcaças condenadas, porém sua banda de rodagem em perfeitas condições, é realizado a retirada do pacote e camadas de estrutura das carcaças e a raspagem da banda de rodagem, fazendo que em dois pneus se formem um, assim com custo mais baixo do que pneu novo, em média valor desse pneu pronto para ser usado ficaria até quatro vezes mais barato do que pneu novo, assim sendo um dos processos de controle de custos e estoque.

4.5 ANÁLISE DA VIDA ÚTIL DO PNEU

É realizada a análise da vida útil do pneu por dois tipos de processos:

- a) análise do histórico da vida útil do pneu: é vista por uma sigla muito conhecida no ramo, chamada de DOT (sigla destinada ao histórico da vida do pneu), esse parâmetro é usado para saber por quantos anos esse pneu já foi usado, pois quanto mais antigo é, mais frágil é a carcaça, que pode ser perdida mais depressa. Todo pneu tem validade de uso como qualquer outro produto que é comprado. O fabricante não estipula prazo de validade, porém as empresas colocam prazos internos de 5 anos de validade a partir do DOT. Depois de vencer esse prazo, o índice de perda desse pneu aumenta porque é entendido que sua carcaça já está mais frágil para uso e, com isso, corre mais risco de perdas e de danificar seu veículo, e isso não é bom para as empresas, pois terá um custo maior;
- b) análise de quantidade de reforma que já foi feita no pneu: é feita a partir de uma marcação realizada pelo recapador autorizado ao lado da marcação do DOT. Um risco significa que foi feita uma recapagem; dois riscos indica duas recapagens; três riscos são três recapagens e o risco em X significa que foi realizada a reforma do pneu, porém não tem garantia desse serviço. Toda empresa que faz a reforma de pneus deixa fixado seu

logo, exposto para saber onde foi realizado esse serviço, com observação do DOT de reforma incluso para saber há quanto tempo foi realizada a reforma do pneu.

Todo histórico de movimentação, ordem de serviço e tipos de serviços de pneus da frota da empresa estão inteiramente vinculados ao sistema BUDINI, onde, se houver quaisquer dúvidas sobre a vida útil de qualquer pneu utilizado na frota, pode-se encontrar em detalhes: conserto, recapagem, movimentação e outros.

CONCLUSÃO

De acordo com o objetivo traçado nesse trabalho, foi possível analisar e compreender os processos da gestão de pneus das frotas, controle de estoque e custos em uma empresa do ramo de transportes do interior de São Paulo; além disso, demonstrar de forma clara e objetiva como funciona a implantação da metodologia de Gestão de Pneus nessa transportadora utilizando o sistema Budini. Exalta-se sua grande importância nesses processos, e sua implementação traz grandes vantagens para a empresa, que passa a controlar melhor os processos de análise de pneus em estoque, aplicados, sucateados, mantendo o processo de qualidade e suas metas dentro do planejado.

Absorveu-se muito aprendizado com a pesquisa realizada na empresa ao relacionar a teoria envolvida na logística que se aprende na faculdade com a área prática dessa transportadora; foi visualizada, detalhadamente, a importância do processo de planejamento de custo e estoque, e como ele impacta diretamente nos outros setores da empresa. Como a empresa aplica a metodologia de Gestão de Pneus e custos planejados sob demanda de seus veículos, é realizada a compra específica para suprir a necessidade e manter estoque ajustado para atender seus veículos, sem correr o risco de faltar pneus e as demandas não serem atendidas, ficando assim sem fretes e com faturamento reduzido, o que prejudicaria a meta planejada e o que acarretaria em um transtorno na empresa em geral.

Outra ferramenta utilizada é a análise de pneus aplicados e sucateados que é de extrema importância para o processo, e também a gestão de perdas que a empresa utiliza a fim de minimizar gastos e diminuir custos com a busca pela prevenção e o aprimoramento em processos preventivos e corretivos. Dessa maneira, consegue verificar antecipadamente problemas que podem vir a aparecer, tendo como ferramenta a lista de verificação e inspeção de pneus para analisar a qualidade dos pneus que estão em uso e que vão para a reforma.

Com os dados obtidos no presente trabalho, é possível concluir que, atualmente, a Gestão de Pneus das frotas atua diretamente na redução de custos e perdas prematuras de pneus. Assim, a pesquisa foi de grande importância e relevância para o tema, observado que novas tecnologias e metodologias serão estudadas, aplicadas e utilizadas nas empresas com o passar do tempo.

Sugere-se que futuras pesquisas comparem a Gestão de Pneus com novas descobertas e verifiquem se a metodologia é tão eficiente quanto a atual. Recomenda-se utilizar como base o estudo de caso único para analisar os tópicos estudados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução de Raul Rubenich. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p. 28 cm.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FIAT. **Rodas e Pneus**. B.501.587 – II/1997.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUERREIRO, Luís. **A Borracha na Concepção Anti-Sísmica**, 2003.

LAGARINHOS, Carlos Alberto F., TENÓRIO, Jorge Alberto S. **Tecnologias Utilizadas para Reutilização, Reciclagem e Valorização Energética de Pneus no Brasil**. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 18, p. 106–118, 2008

LOGWEB. **Controller em Logística...** modismo ou necessidade? Disponível em: <<https://www.logweb.com.br/artigo/controller-em-logistica-modismo-ou-necessidade/>>. Acesso em: 25 maio 2021.

MARTINS, A. G. **Estudo de caso**: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. *Revista de Contabilidade e Organizações-RCO*, v. 2, n. 2, p. 8-18, jan./abr. 2008.

MOURA, B. C. **Logística**: Conceitos e Tendências. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico, 2006.

NÓBREGA, Tiago (Ed.). **História da Logística**. 2010. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/historia-da-logistica>>. Acesso em: 13 abr. 2021.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PNEWS. Entenda como é feito o pneu e sua reforma. 2012. Disponível em: <http://abr.org.br/wp-content/uploads/2018/12/PNEWS_77.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Metodologia científica**: tipos de pesquisa. 2019. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/metodologia-cientifica-tipos-de-esquisa/50264>>. Acesso em: 19 maio 2021

PRAXIO. **Top 6 sistemas para transportadoras!** Disponível em: <<https://blog.praxio.com.br/sistemas-para-transportadoras/>>. Acesso em: 15 maio 2021.

PRODUSLOG. **Você sabe o que é logística?** Conheça os tipos e sua aplicação. Disponível em: <<https://produslog.com.br/2019/12/10/voce-sabe-o-que-e-logistica-conheca-os-tipos-e-sua-aplicacao/>>. Acesso em: 24 maio 2021.

ROCHA, Paulo Cesar Alves. **Logística e aduaneira**. 3. Ed. São Paulo: Aduaneira, 2008.

UNICESUMAR. **8 áreas de atuação para quem se forma no curso de Logística**. Disponível em: <<https://www.unicesumar.edu.br/blog/curso-de-logistica-atuacao/>>. Acesso em: 21 maio 2021.

VIPAL. **Manual de Treinamento Técnico – Recuperação de Pneus**. 2002. (Manual de treinamento técnico).

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. 3. ed. Califórnia: SagePublications, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO

- 1) O que é pneu?
- 2) Quantos segmentos de atuação na frota?
- 3) Existem processos de economia de custos?
- 4) É vantajoso usar pneu ressolado?
- 5) Qual é a pressão ideal para os pneus em cada medida?
- 6) Qual tempo ideal para rodízio dos pneus nos caminhões e carretas?
- 7) Qual tempo ideal para realizar alinhamento em caminhão e carreta?
- 8) Como é localizado histórico da vida útil do pneu?
- 9) Como é realizada a análise de reforma dos pneus?
- 10) Há diferença de uso de pneus por segmento?