

MBA EM FINANÇAS

Com Ênfase em Transporte

RECAPAGEM DE PNEUS: UMA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

**Gustavo Henrique Alves de Andrade
Pedro Thiago Gonçalves Colombarolli
Priscila Ban Lourenço
Rafael Leite Freitas
Romelho Marques de Souza
Welter Ramos de Souza**

RECAPAGEM DE PNEUS: UMA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

Projeto apresentado ao IBMEC como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Finanças com Ênfase em Transporte

Orientador: Prof. Dr. Lucas Dreves Gimenes



CNT / SEST SENAT / ITL

DEDICATÓRIA

A nossas famílias, pela compreensão das ausências e pelo afastamento temporário ao longo desses 8 módulos de curso na cidade de São Paulo.



AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradecemos:

Ao presidente da Confederação Nacional do Transporte – CNT, Sr. Vander Costa, por fornecer o enriquecimento em nossas vidas através do conhecimento, possibilitando um crescimento pessoal e profissional que será aplicado no setor transportador brasileiro.

À Diretora Adjunta do Instituto de Transporte e Logística – ITL, Sra. Eliana Costa, por ter nos dado essa oportunidade ímpar em nossas vidas, possibilitando nos qualificar, desenvolver e inovar, fazendo assim o setor de transporte mais competitivo e preparado.

Ao Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais – IBMEC, Sra. Jocimari Oliveira, por ter nos proporcionado uma experiência de ensino única, atualizada com as mais recentes e diversas tendências globais, com professores extremamente preparados e capacitados.

Ao nosso orientador, professor Dr. Lucas Gimenes, que nos inspirou durante suas grandes aulas, mostrando-nos e permitindo a maneira que gostaríamos de melhorar o setor transportador brasileiro em sua infinita peculiaridade.

“Tente mover o mundo. O primeiro passo
será mover a si mesmo”.

(Platão)

RESUMO

Análise da viabilidade econômico-financeira da recapagem de pneus em empresas do transporte rodoviário de cargas é uma ferramenta bastante utilizada pelos transportadores brasileiros, o objetivo central do trabalho é apresentar uma ferramenta para ajudar o setor transportador a tomarem suas decisões de forma mais assertiva e coerente com sua realidade no que tange a recapagem de pneus lisos na medida 295. Sob essa ótica os pneus são o segundo item mais relevante na composição do custo de uma frota, logo após o combustível, desta forma, os pneus merecem uma atenção toda especial pelo expressivo investimento realizado no momento de sua compra, apresentaremos resultados obtidos através de pesquisa quantitativa, pois afinal não basta simplesmente decidir pela recapagem do pneu ao final de sua vida, temos que levar em consideração fatores preponderantes para essa tomada de decisão.

Palavras-chave: Transporte Rodoviário de Cargas. Decisão. Pneus. Recapagem. Viabilidade Econômico-Financeira.

ABSTRACT

Analysis of the economic and financial viability of tire retreading in road freight transport companies it is a tool widely used by Brazilian transporters, the central objective of the work is to present a tool to help the transport sector to make their decisions more assertively and consistent with its reality regarding the retreading of smooth tires in size 295. From this perspective, tires are the second most relevant item in the composition of the cost of a fleet, right after fuel, therefore, tires deserve special attention Due to the significant investment made at the time of purchase, we will present results obtained through quantitative research because after all, it is not enough to simply decide to retread the tire at the end of its life, we have to take into account preponderant factors when making this decision.

Keywords: Road Freight Transport. Decision. Tires. Retreading. Economic-Financial Viability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - UF das empresas.....	44
Tabela 2 - Regime Tributário	45
Tabela 3 - Valor pago / pneu 295 liso	46
Tabela 4 - Marca do pneu comprado	47
Tabela 5 - KM rodado na primeira vida do pneu	48
Tabela 6 – Recapagem.....	49
Tabela 7 - Quantidade recapagens.....	50
Tabela 8 - KM médio rodado com a banda recapada	51
Tabela 9 - Marca da borracha.....	52
Tabela 10 - Valor médio pago pela recapagem	53
Tabela 11 - Venda carcaça do pneu	54
Tabela 12 - Transpedrosa.....	57
Tabela 13 - Transdelta.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Infraestrutura da Malha Rodoviária Brasileira	15
Figura 2 - Investimentos da União e das estatais em transportes	16
Figura 3 - Estrutura do pneu.....	22
Figura 4 - Aplicação de banda de rodagem em uma reforma de pneu.....	23
Figura 5 – Limpeza.....	24
Figura 6 - Inspeção inicial.....	24
Figura 7 - Raspagem	25
Figura 8 - Escareação	26
Figura 9 - Cimentação	26
Figura 10 - Reparação.....	27
Figura 11 - Enchimento	27
Figura 12 - Extrusora.....	28
Figura 13 - Reparação de Bandas.....	28
Figura 14 - Aplicação de Bandas.....	29
Figura 15 - Envelopamento	29
Figura 16 - Montagem	30
Figura 17 - Teste de Vazamento	30
Figura 18 - Vulcanização	31
Figura 19 - Desmontagem	31
Figura 20 - Inspeção Final.....	32
Figura 21 - Aplicação em veículos dos pneus de medida 295/80R22.5 com desenho liso.....	33
Figura 22 - O crescimento do volume de pneus destinados à reciclagem	34
Figura 23 - Unidades vendidas no Brasil 2016 - 2022.....	35
Figura 24 - Resultado do Setor de Pneus em 2022.....	35
Figura 25 - O Ciclo do Pneu	36
Figura 26 – Principais destinações dos pneus inservíveis	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - UF das empresas	43
Gráfico 2 - Regime Tributário	44
Gráfico 3 - Valor pago/pneu 295 liso	46
Gráfico 4 – Marca do pneu comprado	47
Gráfico 5 – Km rodado na primeira vida do pneu	48
Gráfico 6 - Recapagem	49
Gráfico 8 - KM médio rodado com a banda recapada.....	51
Gráfico 9 - Marca da borracha.....	52
Gráfico 10 - Valor médio pago pela recapagem.....	53
Gráfico 11 - Venda carcaça do pneu.....	54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABR	Associação Brasileira de Recapagem
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CPK	Custo por Quilômetro
CPP	Contribuição Previdenciária Patronal
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
DAS	Documento de Arrecadação do Simples Nacional
ETC	Empresas de Transporte de Cargas
IBMEC	Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e sobre Serviços
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPJ	Imposto de Renda da Pessoa Jurídica
ISSQN	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN).
ITL	Instituto de Transporte e Logística
km	quilômetro
MG	Minas Gerais
PIS/PASEP	Programa de Integração Social
RNTRC	Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas
SEST/SENAT	Serviço Social do Transporte/Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
SINPEC	Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos, Câmaras de Ar e <i>Camelback</i>
SP	São Paulo
TAC	Transportadores Autônomos de Cargas
TRC	Transporte Rodoviário de Cargas
UF	Unidade da Federação

SUMÁRIO

1 SUMÁRIO EXECUTIVO	13
2 BASES CONCEITUAIS	15
2.1 CONTEXTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL.....	15
2.2 CUSTOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO	17
2.3 BREVE HISTÓRICO DOS PNEUS	20
2.4 CONCEITO DE PNEU.....	21
2.5 CONCEITOS DE RECAPAGEM	22
2.6 O PROCESSO DE RECAPAGEM	23
2.7 SETOR DE RECAPAGEM E CONTEXTO NO MERCADO BRASILEIRO	32
2.8 MERCADO NACIONAL DE PNEUS E RECICLAGEM.....	33
2.9 IMPOSTOS E PLANEJAMENTO TRIBUTÁRIO NO TRC.....	37
2.10 REGIMES TRIBUTÁRIOS.....	38
2.10.1 Simples Nacional	38
2.10.2 Lucro Presumido	39
2.10.3 Lucro Real	39
2.11 ICMS NO TRANSPORTE.....	40
3 METODOLOGIA	41
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	43
4.1 REALIDADES ORGANIZACIONAIS	43
4.2 BENEFÍCIOS E DESVANTAGENS PARA O PROCESSO DE RECAPAGEM ...	54
5 DESENVOLVIMENTO - PROPOSTA DE SOLUÇÃO	56
5.1 O MODELO AVALIAÇÃO PARA DECISÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE RECAPAGEM	56
5.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MODELO.....	56
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	59
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICE	61
APÊNDICE A - CÁLCULO DOS TRIBUTOS.....	61

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

O transporte rodoviário de cargas possui um papel de destaque na economia brasileira, no entanto, os custos associados a esse modal de transporte podem ser significativos e impactar tanto as empresas quanto a economia como um todo.

A compreensão desses custos torna-se fundamental para as empresas do setor de transporte rodoviário de cargas, pois permite a implementação de estratégias para otimização e controle dos gastos, contribuindo, assim, para a sustentabilidade financeira e operacional do negócio.

Assim, cada vez mais as empresas estão buscando formas mais eficientes de gerenciamento dos custos envolvidos em suas operações a fim de ter um benefício financeiro e criar maior vantagem competitiva perante os concorrentes.

Vários fatores envolvem a composição dos custos das empresas de transporte rodoviário de cargas, são eles: distância percorrida, tipo de veículo utilizado, tipo de carga transportada, preço do diesel, manutenção e reparo de veículos, seguros obrigatórios, salários e encargos trabalhistas, pedágios, pneus, entre outros.

Os resultados financeiros e econômicos derivados da aplicação dos princípios de gestão abrangem diversos aspectos, tais como: ampliação da lucratividade, aumento das receitas, aprimoramento do desempenho orçamentário, redução de custos, otimização do fluxo de caixa, incremento do retorno sobre o investimento, fortalecimento da competitividade, fidelização e retenção de clientes, aprimoramento na eficácia da tomada de decisões, utilização otimizada dos recursos disponíveis, ampliação da responsabilidade dos colaboradores, desenvolvimento do capital intelectual, otimização de processos, tornando-os mais efetivos e eficientes, e melhoria no desempenho da cadeia de suprimentos (NUNES *et al*, 2008).

Sabendo-se que, conforme Serini (2021), 43% dos custos envolvidos nas operações de transporte são relacionados a combustíveis e pneus, torna-se essencial que as empresas façam o gerenciamento do custo desses insumos.

Para esse projeto aplicado, escolhemos o pneu como foco central, dado seu impacto significativo nos custos operacionais das operações de transporte.

A gestão eficiente dos custos de pneus é fundamental para otimizar a rentabilidade, promover a sustentabilidade financeira e assegurar a competitividade das empresas do setor.

A escolha estratégica de concentrar esforços na gestão dos pneus é respaldada pela relevância desse componente. A eficácia dessa abordagem não apenas contribui para a redução direta dos gastos, mas também para melhorias na eficiência operacional, na segurança das operações e na diminuição do impacto ambiental.

A deterioração dos pneus devido às condições adversas das estradas, aliada à necessidade de substituições frequentes, ressalta a importância de estratégias proativas.

A implementação de programas de manutenção preventiva, monitoramento regular da pressão dos pneus e a seleção criteriosa de modelos adequados às condições de carga e trajeto são medidas essenciais.

Ademais, a utilização da prática de recapagens é amplamente adotada pelo setor como uma estratégia econômica e ambientalmente sustentável. Essa técnica envolve a renovação da banda de rodagem do pneu desgastado, mantendo a carcaça estrutural intacta. A recapagem é considerada uma alternativa viável para estender a vida útil dos pneus e reduzir os custos associados à substituição freqüente (RECAPAGEM..., 2021).

Enquanto a recapagem é uma prática comum em frotas de transporte, é importante que as empresas avaliem individualmente a viabilidade e a segurança desse processo em seu contexto específico.

Através de uma pesquisa quantitativa e da análise de caso de duas empresas do setor com diferentes cenários, o objetivo principal deste trabalho é o de proporcionar às empresas do transporte rodoviário de cargas, um método para análise da viabilidade econômico-financeira da recapagem dos pneus, ajudando assim os empresários a tomarem as melhores decisões em relação a este componente, que é essencial para as atividades do transporte rodoviário de cargas - TRC.

2 BASES CONCEITUAIS

2.1 CONTEXTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL

O Transporte Rodoviário de Cargas – TRC representa 64,85% de toda matriz do transporte de cargas no Brasil (CNT, 2023), sendo, portanto, o principal meio de circulação e escoamento de produtos em relação aos demais modais.

Devido ao seu dinamismo e sua abrangência no mercado, o TRC tem sobrevivido a grandes desafios, desde crises econômicas, como a greve dos caminhoneiros em 2018, até a mais recente crise sanitária do COVID-19, tendo assim um papel de destaque no desenvolvimento da economia brasileira (AGÊNCIA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2022).

A infraestrutura do setor conta com 1.720.909 km de rodovias federais, estaduais e municipais, dentre as quais, apenas 12,4% são pavimentadas, conforme dados do Boletim Estatístico CNT do Transporte Rodoviário divulgado em novembro de 2023 pela Confederação Nacional do Transporte (CNT).

Figura 1 - Infraestrutura da Malha Rodoviária Brasileira

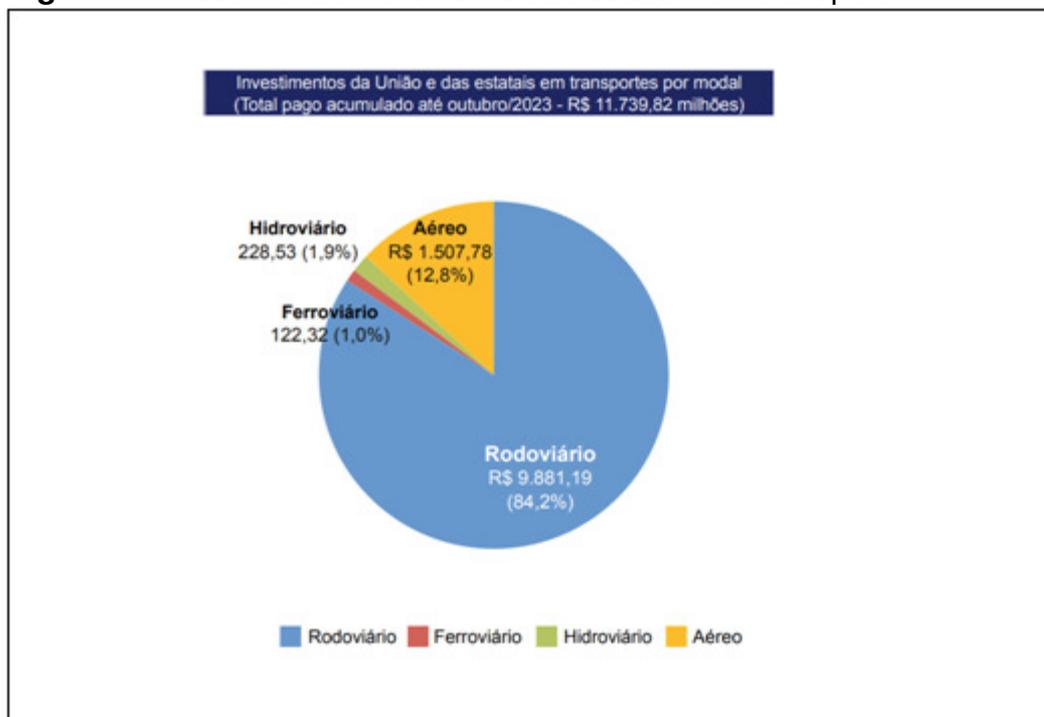


Fonte: CNT (2023)

A fim de melhorar as condições da malha rodoviária, a União e estatais tem feito expressivos investimentos no transporte rodoviário. Em comparação com

os demais modais, o setor rodoviário recebeu 84,2% de todo investimento público em infraestrutura de transporte (CNT, 2023).

Figura 2- Investimentos da União e das estatais em transportes



Fonte: CNT (2023)

Ainda de acordo com o Boletim da CNT (2023), a frota total de veículos é de 118.090.209, considerando todos os veículos emplacados até setembro/2023, destes 6,32% são de caminhões que possuem idade média de 11 anos e 11 meses.

Dados do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC), obrigatório para todos os transportadores rodoviários de cargas e que são remunerados, indicam que atualmente existem 1.314.365 registros ativos, sendo que 75,19% são de transportadores autônomos de cargas (TAC), 24,76% são de empresas de transporte de cargas (ETC) e 0,05% são de cooperativas de transporte de cargas (CTC) (CNT, 2023).

Em 2022, a CNT divulgou uma pesquisa explorando o panorama do perfil empresarial do TRC, onde foi constatado que, dentre as empresas respondentes da pesquisa, 59,3% possuem mais de duas décadas de experiência no mercado e 79,3% delas estão sob gestão familiar. Entre os desafios enfrentados pelo setor, destacam-se as variações no preço do diesel, a elevada carga tributária e a defasagem dos fretes praticados devido às complexidades associadas aos ajustes

de valores junto aos embarcadores. Conforme indicado na pesquisa, uma das principais preocupações do segmento está relacionada às questões ambientais e de sustentabilidade, abrangendo áreas como o monitoramento do consumo de combustível, emissões de gases na atmosfera, gestão de resíduos e utilização de energia elétrica (AGÊNCIA CNT TRANSPORTE ATUAL, 2022).

2.2 CUSTOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Sabendo-se que a logística assume uma importância crescente no cenário mercadológico contemporâneo e, sendo reconhecida como uma estratégia essencial para atender às demandas dos clientes. Nesse contexto, é imperativo que a logística seja planejada de maneira abrangente, considerando as diversas etapas, como produção, transporte e comercialização de produtos ou mercadorias, com o objetivo de aprimorar a eficiência e os padrões de serviços, mantendo a competitividade empresarial (SOUZA *et al.*, 2014).

No contexto dos custos associados ao transporte rodoviário, é fundamental compreender os diversos componentes que influenciam na formação desses custos logísticos. Um dos elementos cruciais é o custo de manutenção, que pode ser calculado em termos de custo médio por quilômetro para diferentes tipos de veículos, considerando o tráfego regional ou nacional. Esses valores são determinados com base no custo médio de manutenção dos veículos, sendo possível identificar o custo por tonelada/quilômetro no transporte rodoviário ou calcular a partir do custo médio de manutenção por quilômetro rodado (MEDEIROS; LEVY, 2015).

Uma estratégia para minimizar os custos relacionados a consertos é a implementação de manutenções preventivas, incluindo cuidados específicos com pneus e um controle mais eficaz do peso das cargas transportadas. A depreciação dos meios de transporte, considerada do ponto de vista gerencial como o capital reservado para a reposição do veículo ao final de sua vida útil, também desempenha um papel importante nos custos logísticos. Em condições adversas das estradas, a depreciação dos veículos aumenta significativamente (ALVES *et al.*, 2013).

Além disso, a tributação é um fator crítico nos custos logísticos,

consistindo na obrigação imposta a indivíduos e pessoas jurídicas para recolher valores ao Estado. Comumente conhecido como imposto, o tributo é devido a órgãos públicos (União, Estado e Município) e é instituído por lei. O planejamento tributário adequado pode oferecer alternativas para otimizar esses custos (TEIXEIRA, 2014).

Outro componente a ser considerado na formação dos custos logísticos é o planejamento e administração, envolvendo o ordenamento de recursos e a estrutura organizacional. Esses aspectos organizacionais também acarretam custos e despesas que impactam na análise dos resultados das atividades desenvolvidas. A qualificação da mão de obra é igualmente vital, não apenas pela quantidade de trabalhadores disponíveis, mas também pela aptidão desses trabalhadores para o exercício do trabalho (LACOMBE, 2017).

O custo com combustível representa uma parcela expressiva na formação dos custos logísticos, sendo particularmente relevante no cenário brasileiro, onde o transporte modal é a principal forma de escoamento da produção. Conforme Nascimento (2020), esse custo é medido em função do desempenho em km/litro. As despesas com pedágio também contribuem significativamente nos custos do transportador, sendo consideradas variáveis devido à alteração dos valores cobrados por cada concessionária, dependendo da região de atuação.

Por fim, os custos do transporte para o embarcador englobam variáveis, sendo um dos componentes essenciais o custo com o seguro da frota e o seguro da carga. O valor do seguro de cargas varia conforme o material carregado e a região da rota, sendo mais elevado para cargas com maior índice de sinistralidade (BRAZ et al., 2020). Esses elementos convergem para destacar a complexidade e a necessidade de uma gestão eficaz na avaliação e mitigação dos custos logísticos.

A eficiência na gestão dos custos logísticos desempenha um papel crucial no cenário do transporte rodoviário de cargas, influenciando diretamente a competitividade e a rentabilidade das empresas do setor. A integração dos custos logísticos com o transporte rodoviário é um ponto estratégico que merece atenção, pois essa relação tem implicações profundas nas operações logísticas e, conseqüentemente, na cadeia de suprimentos como um todo (OLIVEIRA et al., 2015).

A interdependência entre os custos logísticos e o transporte rodoviário é evidente ao considerar cada componente da cadeia logística. Os custos de

transporte, representados principalmente pelos gastos com combustíveis, manutenção de veículos e mão de obra, compõem uma parcela significativa dos custos logísticos totais. A escolha do modal de transporte, especialmente no contexto brasileiro, onde o modal rodoviário é dominante, impacta diretamente esses custos (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Os desafios enfrentados pelas empresas de transporte rodoviário estão intrinsecamente ligados à volatilidade dos custos logísticos. Flutuações nos preços dos combustíveis, oscilações econômicas, e a necessidade de investimentos contínuos em manutenção de frota são obstáculos constantes. A carga tributária também representa uma pressão adicional sobre os custos operacionais, exigindo estratégias sólidas de gestão fiscal para otimizar os recursos (SILVA *et al.*, 2014).

Empresas que conseguem otimizar seus custos logísticos no transporte rodoviário ganham um diferencial competitivo significativo. Estratégias eficazes na gestão de rotas, utilização eficiente de veículos, negociação assertiva com fornecedores e investimentos em tecnologias de otimização tornam-se cruciais. Casos de sucesso nesse sentido evidenciam a importância de alinhar a eficiência operacional com a contenção de custos, proporcionando não apenas uma vantagem financeira, mas também uma maior flexibilidade para enfrentar desafios do mercado (SILVA *et al.*, 2014).

A introdução de inovações tecnológicas desempenha um papel fundamental na contenção e controle dos custos logísticos no transporte rodoviário. Sistemas avançados de rastreamento e monitoramento de veículos permitem uma gestão mais precisa das rotas, reduzindo distâncias percorridas e otimizando o consumo de combustíveis. Além disso, soluções de gestão de frota e análises preditivas contribuem para a manutenção preventiva, minimizando custos relacionados a falhas mecânicas.

Em resumo, compreender o impacto dos custos logísticos no transporte rodoviário é essencial para a tomada de decisões estratégicas no setor. A busca contínua por eficiência operacional e a adoção de práticas inovadoras são imperativas para enfrentar os desafios complexos desse ambiente, assegurando não apenas a competitividade das empresas, mas também contribuindo para a sustentabilidade e eficácia da cadeia de suprimentos como um todo.

2.3 BREVE HISTÓRICO DOS PNEUS

Desde que o cientista e explorador francês Charles Marie de la Condamine levou para a Europa uma substância extraída da seringueira, originária das Américas Central e do Sul, por volta de 1770, as primeiras amostras de borracha chegaram à Inglaterra (SUPERINTERESSANTE,1992).

Após diversas experimentações, o americano Charles Goodyear, descobriu por acaso que, se cozida a altas temperaturas com enxofre, a borracha mantinha suas condições de elasticidade no frio ou no calor, estabelecendo o processo conhecido como vulcanização, que permitiu dar forma ao pneu em 1843. O inglês Robert Thompson patenteou o primeiro pneu em 1845, ao adicionar uma câmara de ar de borracha a uma roda de madeira. Em 1888, John Boyd Dunlop fabricou o primeiro pneu para bicicleta e, em 1895, os irmãos Michelin foram os primeiros a patentear o pneu para automóveis, dando início à sua produção em larga escala.

Já no segmento dos caminhões, a trajetória do pneu data de 1919, com o anúncio feito pela Goodyear e Dunlop. O desenvolvimento foi contínuo, com a tecnologia do pneu radial anunciada pela Michelin em 1947, com o pneu de nylon introduzido pela Goodyear em 1947 e com a Pirelli apresentando o pneu radial largo em 1974 e a tecnologia zero grau de nylon em 1978.

No Brasil o mercado tem início em 1936, com a Companhia Brasileira de Artefatos de Borracha na cidade do Rio de Janeiro, produzindo já em seu primeiro ano a marca de 29 mil pneus. As grandes corporações desembarcam no país já em 1938, produzindo pneus e câmaras, sendo acompanhadas por outras empresas nacionais (ANIP -Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, 2022).

Ao longo dos anos os processos foram aperfeiçoados e, com o mercado crescente, as empresas começaram a se organizar e fundaram entidades de classe como o Sinpec (Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos, Câmaras de Ar e Camelback) e ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), ambas em 1960.

Dentro desse cenário, a reforma ou recapagem de pneus também foi sendo desenvolvida.

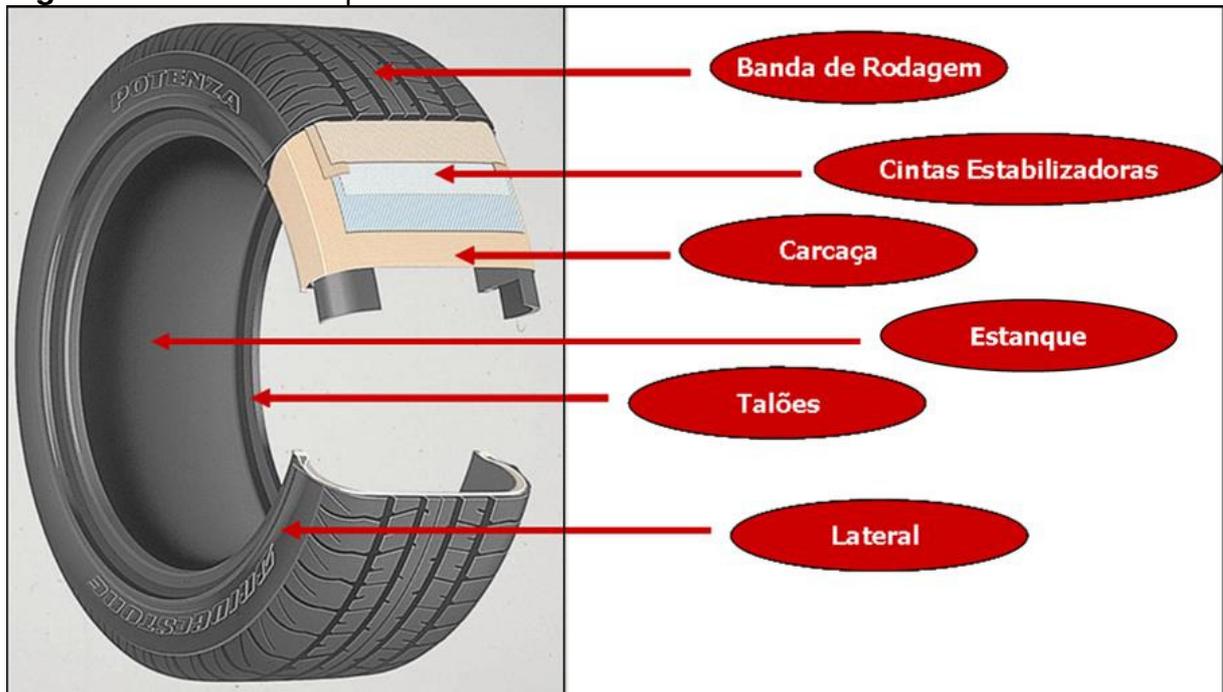
2.4 CONCEITO DE PNEU

A estrutura de um pneu comercial é composta basicamente por carcaça, talão, cintura e banda de rodagem (SOUZA JÚNIOR, 2010). Nas quais:

- Banda de rodagem: é a única parte do pneu em contato com o solo. O desenho de rodagem afeta a aderência em pisos secos e molhados e influencia diretamente o nível de ruído e a drenagem de água.
- Lateral: possui borracha com propriedades específicas focadas em resistência, pois é a área que recebe a força exercida durante as curvas além do arraste contínuo do pneu.
- Carcaça: formada por cordões de poliéster, nylon ou aço. As lonas recebem uma camada de borracha de ambos os lados para aumentar a adesão e evitar atrito interno. A carcaça resiste à pressão, suporta peso, choques, esforços gerados pelo torque do motor e aquecimento gerados por alta velocidade.
- Talão: é formado por fios de aço banhados por cobre e revestidos individualmente por borracha, para evitar a oxidação e facilitar a adesão. O talão fixa o pneu na roda, de maneira a evitar o vazamento de ar e garantir que não ocorrerá destalonamento durante o uso.
- Estanque: presente nos pneus sem câmara de ar, o estanque é o revestimento interno formado por camadas de borracha que protegem a carcaça contra umidade, além de estancar o vazamento do ar comprimido, evitando a perda de pressão do pneu.

Os materiais utilizados para montar um pneu são basicamente a borracha natural e sintética e produtos químicos como negro de fumo, sílica, óleo, antioxidante e enxofre. Para a construção do pneumático, também são utilizados poliéster, raio e aço (BRIDGESTONE, 2018).

Figura 3 - Estrutura do pneu



Fonte: BRIDGESTONE (2018)

2.5 CONCEITOS DE RECAPAGEM

A reforma de pneu, de modo geral, nada mais é do que a substituição de itens desgastados que permitam o seu reaproveitamento. Dependendo do estado de conservação, a reforma pode ocorrer de três maneiras: na remoldagem, há a substituição da banda de rodagem, dos ombros e de toda a superfície do seu talão; na recauchutagem, o processo se dá pela substituição da banda de rodagem e dos ombros e, na recapagem, o pneu é reformado apenas pela substituição de sua banda de rodagem (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA REFORMA DE PNEUS, 2022).

Figura 4 - Aplicação de banda de rodagem em uma reforma de pneu



Fonte: Continental (2023)

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, definiu por meio da portaria 554 de 2015, todas as condições que devem ser seguidas no processo de reforma de pneus, estipulando os limites, regras e condições operacionais para conferir maior segurança ao produto.

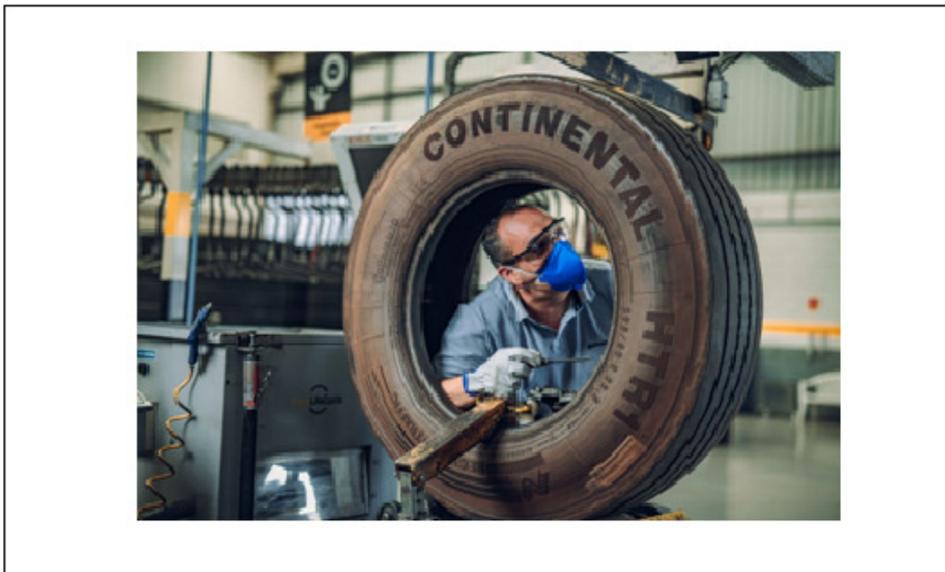
No segmento de transportes, as carcaças dos pneus para veículos pesados já são preparadas para o processo de recapagem, que consiste na escolha de uma banda vulcanizada com um desenho pré-moldado, aplicado sobre a carcaça após uma série de procedimentos preparatórios e que, apesar de se assemelharem, podem variar em relação ao número de etapas, maquinários e tecnologia por exemplo, de acordo com cada recapadora (CONTINENTAL, 2023).

2.6 O PROCESSO DE RECAPAGEM

Conforme dito no trecho anterior, os processos de recapagem, apesar de seguirem as mesmas diretrizes, podem variar de acordo com a prestadora de serviço. Escolhemos para efeito ilustrativo o passo a passo realizado pela Continental AG, fabricante de pneus e peças automotivas com sede em Hanover, na Alemanha e presente no Brasil com fábricas e serviços:

1 - **Limpeza:** Lima a área externa da carcaça antes de iniciar a produção, reduzindo a incidência de sujeira no processo produtivo e riscos de contaminações.

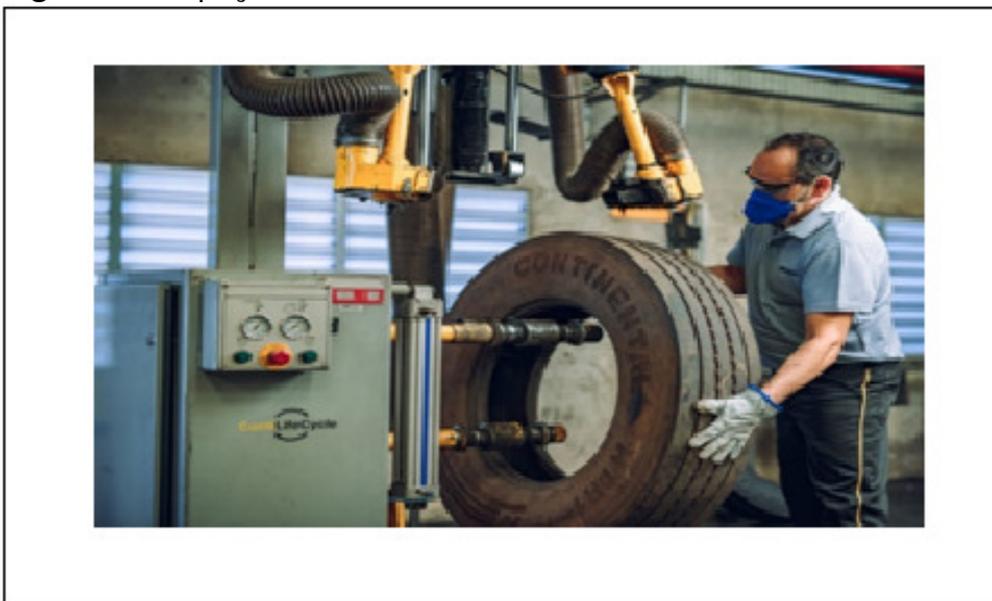
Figura 5 – Limpeza



Fonte: CONTINENTAL (2023)

2 - **Inspeção Inicial:** Análise visual do estado da carcaça, recusando aquelas que estão danificadas e não aptas ao processo de recapagem.

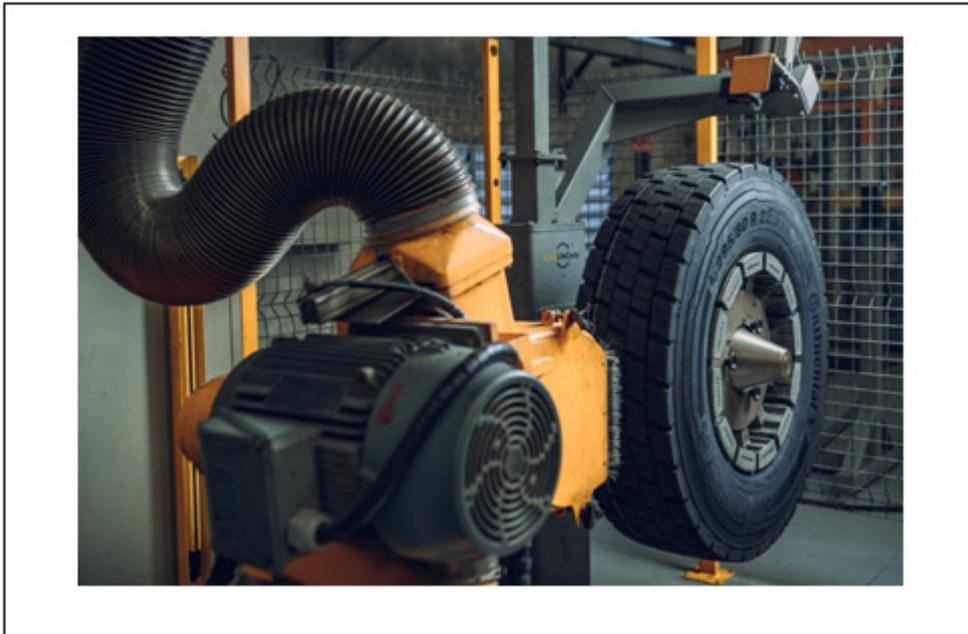
Figura 6 - Inspeção inicial



Fonte: CONTINENTAL (2023)

3 - **Raspagem:** Preparar a área da coroa com uma textura uniforme e adequada para receber a nova banda de rodagem.

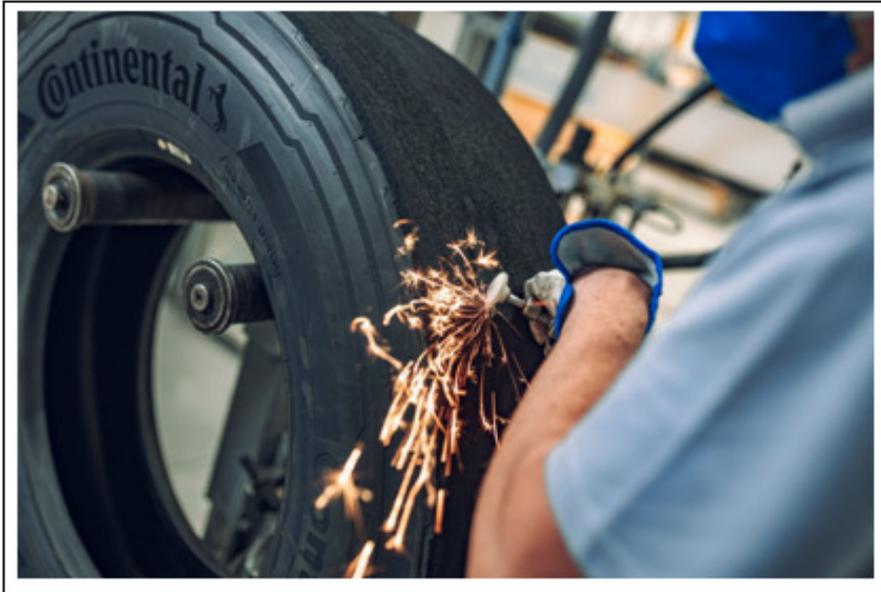
Figura 7- Raspagem



Fonte: CONTINENTAL (2023)

4 - **Escareação:** Tratamento e eliminação de danos na carcaça com a remoção de material avariado (têxtil ou aço) com o uso de ferramentas apropriadas.

Figura 8 - Escareação



Fonte: CONTINENTA (2023)

5 - **Cimentação** (Aplicação de cola): proteger a área raspada e escareada aplicando uma camada de cola de cimento, evitando a oxidação da borracha e dos cordonéis de aço.

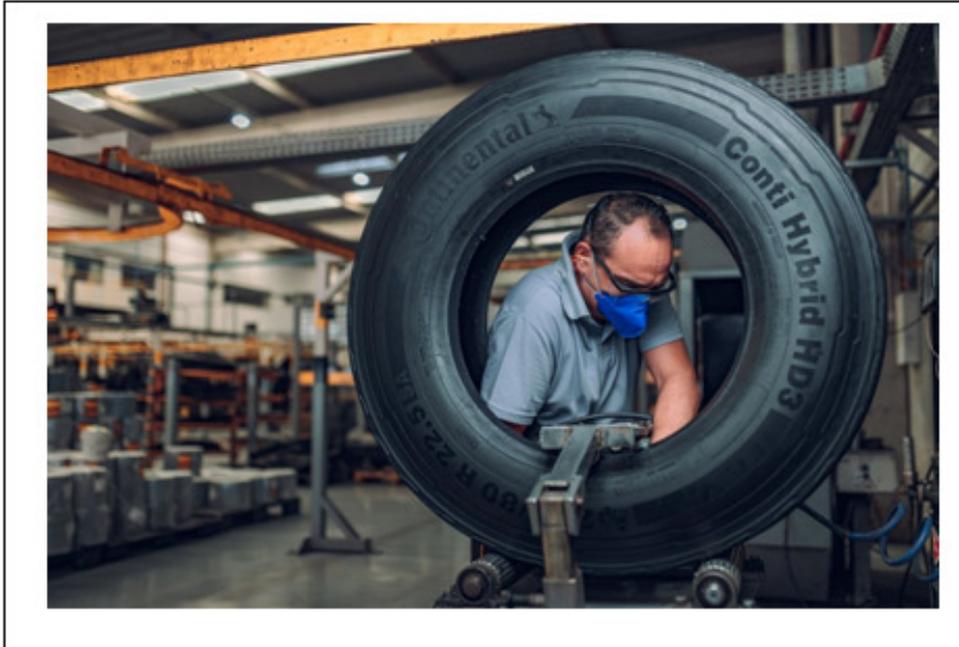
Figura 9 - Cimentação



Fonte: CONTINENTAL (2023)

6 - **Reparação**: Tratar e devolver à carcaça a condição de uso por meio do tratamento com aplicação de manchão/reparo na área danificada e tratada.

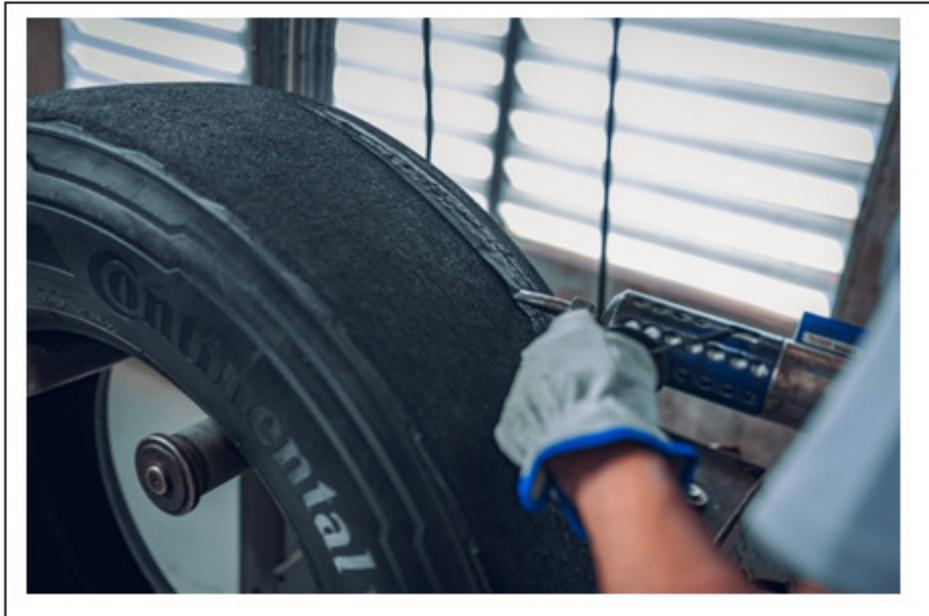
Figura 10 - Reparação



Fonte: CONTINENTAL(2023)

7 - **Enchimento:** Preenchimento dos danos que foram tratados nas etapas anteriores.

Figura 11- Enchimento



Fonte: CONTINENTAL (2023)

8 - **Extrusora Automática:** Preencher com borrachas de forma homogênea toda a área da carcaça que foi raspada.

Figura 12 - Extrusora



Fonte: CONTINENTAL (2023)

9 - **Preparação de Bandas:** Cortar e preparar a banda a ser aplicada, respeitando medidas coletadas na etapa de raspagem. Aplicar a ligação na banda e deixá-la apta para aplicação na carcaça.

Figura 13 - Reparação de Bandas

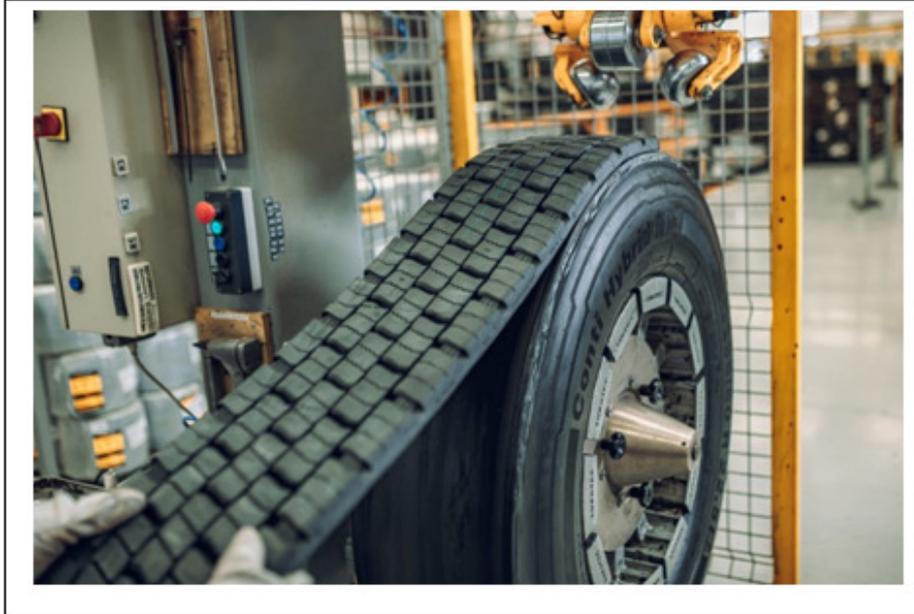


Fonte: CONTINENTAL (2023)

10 - **Aplicação de Bandas:** Aplicar a nova banda na carcaça de forma

adequada.

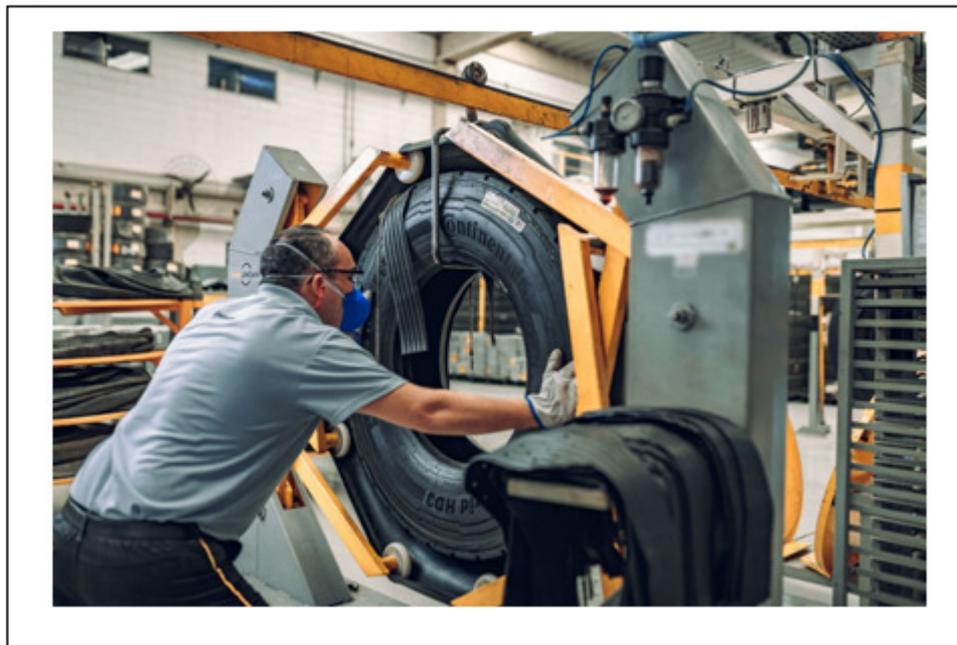
Figura 14 - Aplicação de Bandas



Fonte: CONTINENTAL (2023)

11 - **Envelopamento**: Garantir a aderência entre a carcaça, ligação e banda durante a vulcanização.

Figura 15 - Envelopamento



Fonte: CONTINENTAL (2023)

12 - **Montagem:** Realizar a montagem do conjunto, proporcionando a junção de forma que não haja vazamento de ar.

Figura 16 - Montagem



Fonte: CONTINENTAL (2023)

13 - **Teste de Vazamento:** Realizar o teste do conjunto montado através de sucção pela bomba de vácuo, verificando a ausência de furos e micro furos causadores de vazamentos.

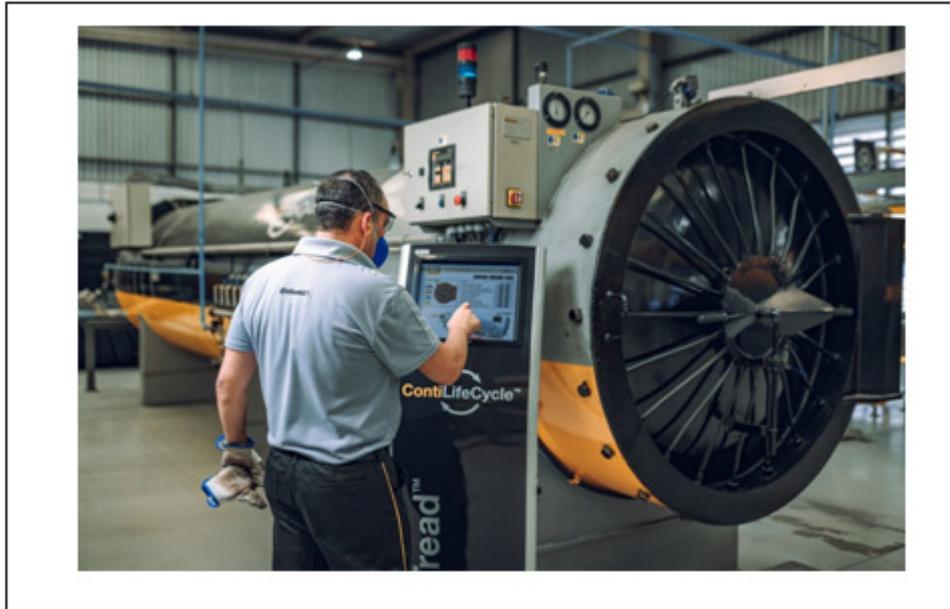
Figura 17- Teste de Vazamento



Fonte: CONTINENTAL (2023)

14 - **Vulcanização:** Promover a aderência da banda à carcaça por meio da vulcanização da ligação, seguindo o tempo, temperatura e pressões ideais.

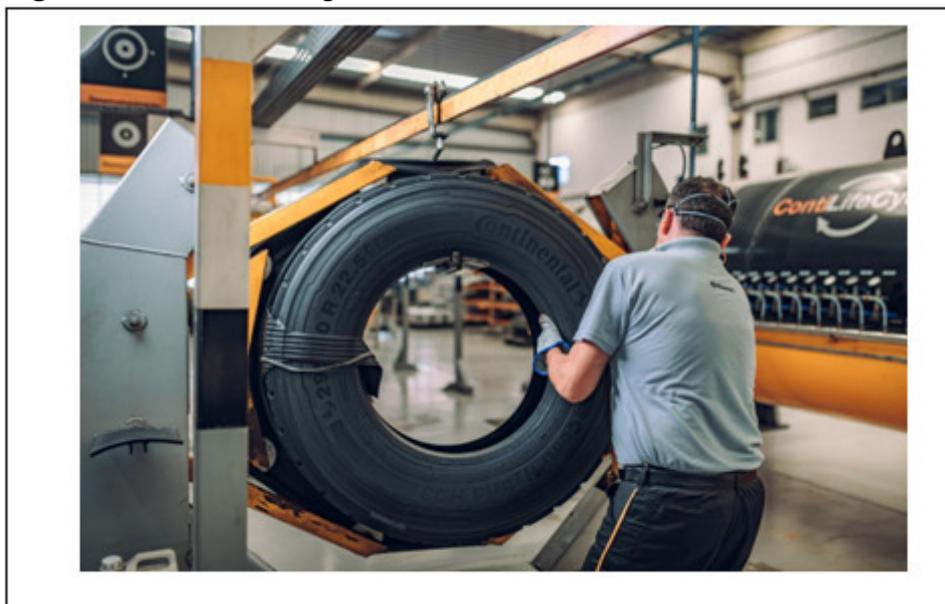
Figura 18 - Vulcanização



Fonte: CONTINENTAL (2023)

15 - **Desmontagem:** Remover da autoclave e desmontar o conjunto pneumático, preservando os componentes corretamente.

Figura 19 - Desmontagem



Fonte: CONTINENTAL (2023)

16 - **Inspeção Final:** Verificar a qualidade do serviço executado. Classificar o pneu para ser utilizado ou retornar para correção. Impedir que pneus com falhas cheguem ao cliente.

Figura 20 - Inspeção Final



Fonte: CONTINENTAL (2023)

2.7 SETOR DE RECAPAGEM E CONTEXTO NO MERCADO BRASILEIRO

Segundo a ABR (Associação Brasileira de Recapagem), além de ser um processo extremamente seguro e indicado para o transporte, o pneu reformado seria 75% mais econômico, pois, além de possuir rendimento quilométrico semelhante ao pneu novo, poderia ser reformado em média duas vezes, gerando três vidas para a carcaça, reduzindo assim o custo por quilômetro (CPK) em 57%.

Ainda segundo a mesma entidade, em 2019 o setor nacional de transporte (de carga e passageiro) teria economizado ao reformar pneus um montante estimado em R\$7 bilhões. A mesma fonte também cita o aspecto ambiental, alegando que empregaria apenas 20% do material utilizado na produção de um pneu novo, postergando a destinação final da carcaça e reduzindo seus impactos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA REFORMA DE PNEUS, 2022).

É sobre o aspecto financeiro que o tema será tratado, considerando os custos envolvidos e analisando sua viabilidade na prática para o segmento de

transporte rodoviário de carga.

Teremos como base para o estudo a medida 295/80R22.5 com desenho liso, amplamente utilizada em nosso segmento para cavalos mecânicos nos eixos sem tração e em diversos modelos de semirreboques conforme a figura a seguir:

Figura 21 - Aplicação em veículos dos pneus de medida 295/80R22.5 com desenho liso



Fonte: CONTINENTAL (2023)

2.8 MERCADO NACIONAL DE PNEUS E RECICLAGEM

Com o mercado nacional em forte expansão, só em 2022 foram mais de 56 milhões de pneus fabricados e vendidos no Brasil, e, com a crescente preocupação com as questões ambientais e saúde pública, o pneu, sendo um produto de difícil descarte, resistente ao tempo e à decomposição, sendo também um ambiente propício para o desenvolvimento de vetores de doenças transmissíveis como a dengue, se tornou um foco de amplo debate já na década de 90.

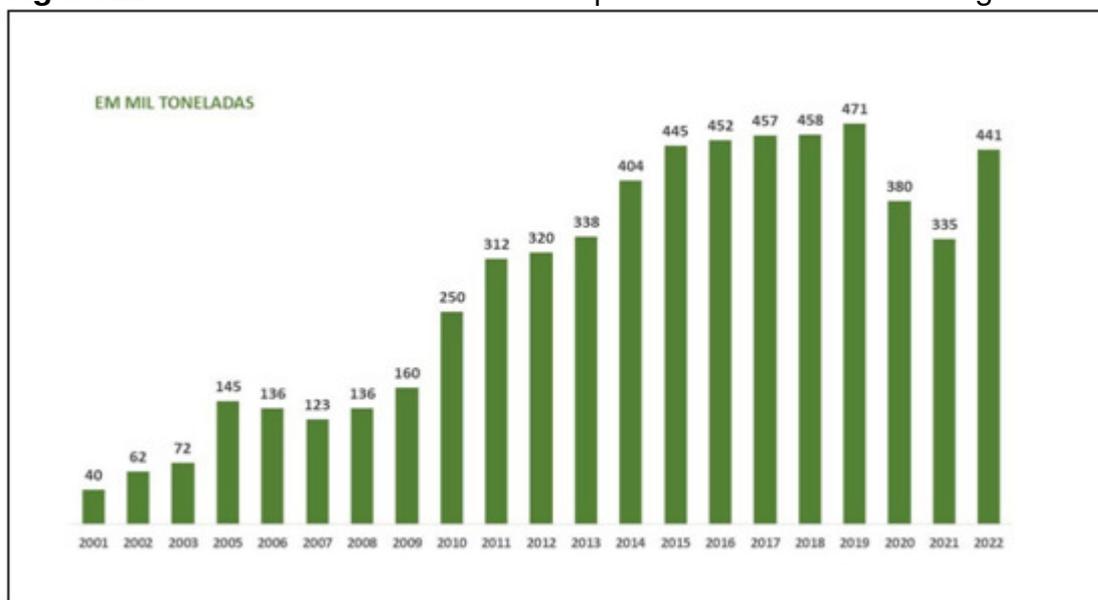
Em 1998, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) iniciou um trabalho para a regulamentação e normatização para resíduos sólidos, com o pneu entre eles. No ano seguinte, em 1999, foi aprovada a Resolução nº 258. Nela, além de fixar metas para o setor, também ficou estabelecido que o custeio e responsabilidade por todo o ciclo dos pneus seria atribuído aos fabricantes e importadores, sendo implementado o processo de logística reversa, com a coleta até a destinação final dos inservíveis (condição quando o pneu não apresenta mais condições de uso ou recape).

Apesar de um começo tímido, segundo a ABR, o Brasil é hoje o segundo país que mais recicla pneus, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (SANEAMENTO AMBIENTAL, 2022).

Segundo a Reciclanip (2022), entidade criada pelos fabricantes em 2007, na esteira da evolução dos processos e regulamentações oriundas do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantada desde o início da operação até o fim de 2022, já existem espalhados no país mais de 1035 pontos de coleta, sendo coletados mais de 5,9 milhões de toneladas de pneus inservíveis, com investimento de mais de R\$1,6 bilhão na operação.

A Figura 22, a seguir, ilustra o crescimento do volume de pneus destinados à reciclagem:

Figura 22 - O crescimento do volume de pneus destinados à reciclagem



Fonte: RECICLANIP (2022)

Já as unidades de pneus vendidos no Brasil nos últimos anos são representadas na Figura 23, na sequência.

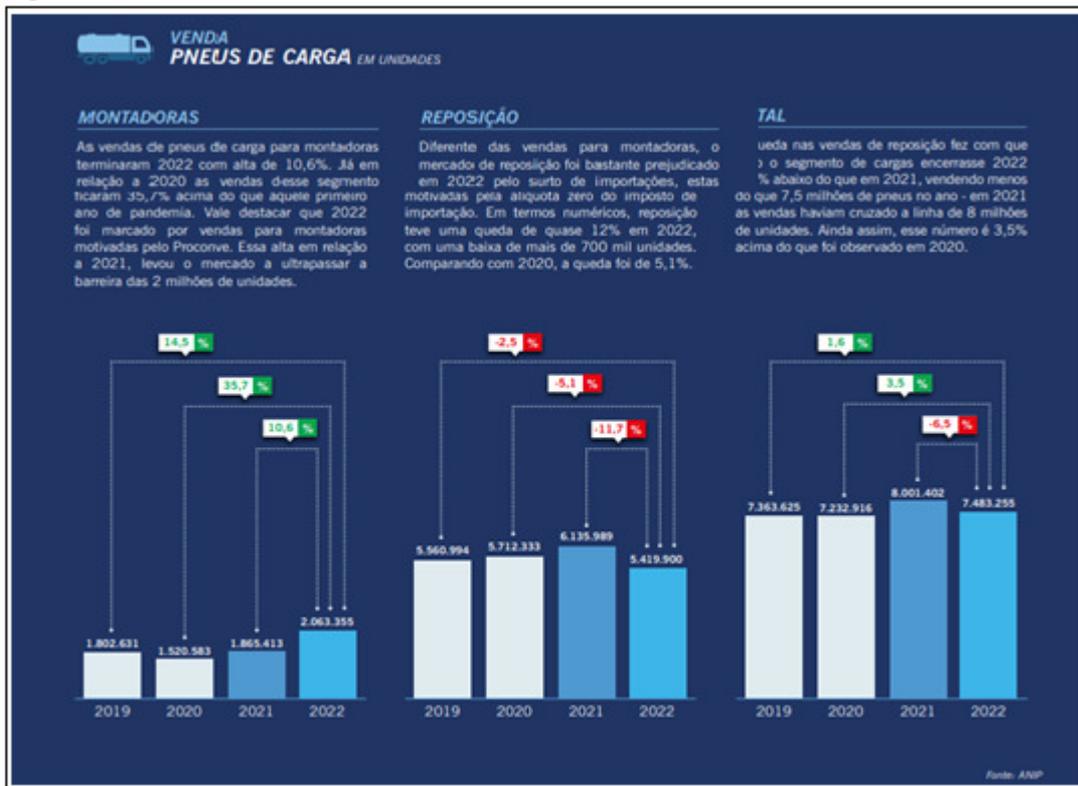
Figura 23 - Unidades vendidas no Brasil 2016 - 2022



Fonte: REICLANIP (2022)

As unidades de pneus de carga por segmento vendidos no Brasil nos últimos anos podem ser visualizadas na Figura 24, a seguir.

Figura 24- Resultado do Setor de Pneus em 2022



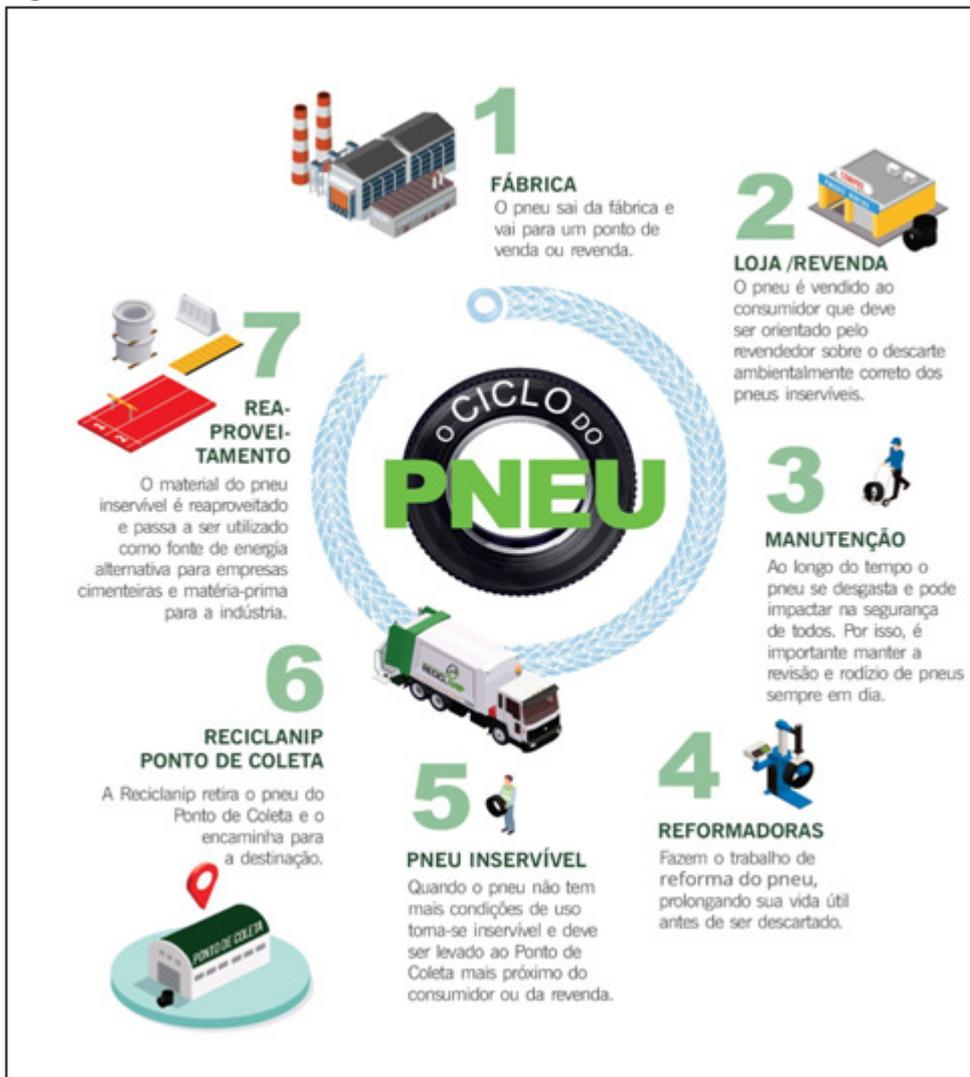
Fonte: REICLANIP (2022)

O ciclo do pneu citado anteriormente, nada mais é do que o ciclo da vida do pneu, desde sua fabricação, venda, manutenção e recape até chegar à condição

de inservível, em que é retirado do mercado automotivo em algum dos pontos de coleta e destinado ao reaproveitamento como combustíveis em indústrias cimenteiras, na composição de asfalto-borracha, pisos, móveis, calçados, etc.

Na Figura 25, pode ser verificado o ciclo do pneu:

Figura 25 - O Ciclo do Pneu



Fonte: RECICLANIP (2022)

Na sequência, a Figura 26 destaca as principais destinações dos pneus inservíveis:

Figura 26 - Principais Destinações dos Pneus Inservíveis


Fonte: RECICLANIP (2022)

2.9 IMPOSTOS E PLANEJAMENTO TRIBUTÁRIO NO TRC

Em um ambiente de negócios cada vez mais globalizado e competitivo, elaborar um planejamento estratégico eficaz é fundamental para o sucesso de qualquer empresa. Segundo Chiavenato (2004), o planejamento é fator determinante para a continuidade de uma organização.

De acordo com Bresser-Pereira (2014), a carga tributária tem sido um dos empecilhos ao desenvolvimento econômico brasileiro no período pós-democratização. Bertolucci e Toledo (2002), afirmam que os custos da tributação não se referem apenas aos impostos, taxas e contribuições devidos pelo

contribuinte, mas também estão relacionados aos custos adicionais necessários para sua apuração e cumprimento de obrigações acessórias. Neste sentido, o planejamento tributário deve estar presente no plano estratégico e deve ser revisado periodicamente, por se tratar de matéria relevante para o sucesso econômico das organizações.

2.10 REGIMES TRIBUTÁRIOS

No Brasil, de maneira geral e respeitando os critérios legais estabelecidos, as Pessoas Jurídicas podem optar por apurar seus tributos através do Simples Nacional, Lucro Presumido ou Lucro Real. Cada regime tributário possui legislação própria e proporciona uma carga tributária específica, além de obrigações acessórias específicas a cada um deles.

2.10.1 Simples Nacional

O Simples Nacional foi instituído em 2007, através da Lei Complementar nº 123 de 2006, onde foi unificada a arrecadação dos tributos federais, estaduais e municipais em um único Documento de Arrecadação do Simples Nacional (DAS), contemplando o Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Contribuição para o PIS/PASEP, Contribuição Previdenciária Patronal (CPP), Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e sobre Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN).

A base de cálculo é a receita bruta auferida no mês e sobre ela incidirá a alíquota efetiva, que é obtida a partir da alíquota nominal constante nos anexos I a V da Lei Complementar nº 123 de 2006 (Seção III, Lei 123/2006).

De acordo com o Capítulo II da Lei 123/2006, a opção pelo Simples Nacional, de maneira geral, poderá ser feita por microempresas e empresas de pequeno porte que possuem faturamento mensal de até R\$ 4.800.000,00 (quatro

milhões e oitocentos mil reais).

2.10.2 Lucro Presumido

O Lucro Presumido é um regime tributário onde o IRPJ e a CSLL serão apurados de maneira simplificada, a partir da aplicação das alíquotas de presunção de lucro determinadas pelos Art. 591 e 592 do Decreto 9.580/2018 sobre a receita bruta trimestral auferida pelo contribuinte. Além disso, neste regime tributários o PIS e COFINS serão calculados de maneira cumulativa com alíquotas reduzidas de 0,65% e 3% respectivamente, que deverão ser aplicadas sobre a receita bruta mensal auferida pela empresa.

As pessoas jurídicas que não estão obrigadas à apuração com base no Lucro Real, poderão optar pela sistemática do Lucro Presumido desde que sua receita bruta total no ano calendário anterior tenha sido igual ou inferior a R\$ 78.000.000,00 (setenta e oito milhões de reais) ou a R\$ 6.500.000,00 (seis milhões e quinhentos mil reais) multiplicado pelo número de meses de atividade no ano calendário anterior, quando inferior a 12 (doze) meses (Art. 587, Decreto 9.580/2018).

2.10.3 Lucro Real

No Lucro Real, como o próprio nome sugere, o IRPJ e CSLL serão apurados com base no lucro real fiscal auferido pelo contribuinte pessoa jurídica. As alíquotas incidentes sobre o lucro apurado são 15% para o IRPJ e 9% para a CSLL, podendo haver um adicional de 10% de IRPJ sobre a parcela do lucro auferido que ultrapassar R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) quando a apuração for mensal e R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais) quando a apuração for trimestral.

No caso do PIS e da COFINS, as alíquotas são 1,65% e 7,6% respectivamente, apuradas de maneira não cumulativa, o que significa que serão deduzidos dos débitos apurados os créditos admitidos pela legislação, resultando no valor final devido pelo contribuinte.

2.11 ICMS NO TRANSPORTE

O ICMS é um tributo de competência dos Estados e do Distrito Federal, conforme determinado pela Constituição Federal de 1988. Sua regulamentação está prevista na Lei Complementar 87/1996 - mais conhecida como Lei Kandir -, e suas alíquotas variam de acordo com o produto vendido ou serviço prestado, além da origem e destino.

De acordo com o Art. 2º da Lei Complementar 87/1996, o ICMS incide sobre:

- I -operações relativas à circulação de mercadorias, inclusive o fornecimento de alimentação e bebidas em bares, restaurantes e estabelecimentos similares;
- II -prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal, por qualquer via, de pessoas, bens, mercadorias ou valores;
- III-prestações onerosas de serviços de comunicação, por qualquer meio, inclusive a geração, a emissão, a recepção, a transmissão, a retransmissão, a repetição e a ampliação de comunicação de qualquer natureza;
- IV -fornecimento de mercadorias com prestação de serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios;
- V -fornecimento de mercadorias com prestação de serviços sujeitos ao imposto sobre serviços, de competência dos Municípios, quando a lei complementar aplicável expressamente o sujeitar à incidência do imposto estadual (BRASIL, Art. 1º, 1996).

Visto isso, os serviços de transporte intermunicipais e interestaduais são alcançados pela incidência do ICMS.

Conforme disposto no inciso I do § 2º do Art. 155 da Constituição Federal, o ICMS é um tributo não cumulativo, compensando-se o débito de cada operação com o montante cobrado nas etapas anteriores.

Porém, existem situações em que contribuinte goza do benefício do crédito presumido de ICMS e, no caso das transportadoras, o referido benefício é regulamentado pelo convênio ICMS 106/96. Os estados signatários desse convênio concedem crédito presumido de 20% sobre o valor do imposto devido, o que na prática significa um desconto de 20% sobre o ICMS de cada operação.

3 METODOLOGIA

O propósito do estudo apresentado é o de analisar a viabilidade econômico-financeira da recapagem de pneus nas empresas do transporte rodoviário de cargas em comparação com a aquisição de pneus novos. Dado que os pneus representam um dos principais insumos nessas empresas, fez-se necessário o aprofundamento dos conceitos relacionados a gestão de custos no TRC, além do desenvolvimento de um estudo de mercado. Isso permitirá identificar a opção mais vantajosa, visando aprimorar a gestão dos custos desse importante insumo, gerando assim resultados mais favoráveis para as empresas.

Com intuito de aprimorar a compreensão do tema, utilizou-se a pesquisa descritiva por meio de levantamentos bibliográficos, ou seja, procurou-se detalhar os principais conceitos que orientam a elaboração do projeto proposto (SELLTIZ, 1995).

Além disso, tornou-se essencial empregar uma abordagem de pesquisa quantitativa para coleta de dados e indicadores numéricos do setor. Nesse sentido, foi desenvolvido um questionário que foi distribuído a várias empresas por meio da base de dados do SEST/SENAT e de associações do transporte rodoviário de cargas.

A pesquisa teve 34 respostas e buscou entender alguns pontos relevantes, como, por exemplo: o segmento da empresa, tipo de pneu utilizado, UF da empresa, regime tributário, valor médio pago por pneu, marca do pneu, km médio rodado na primeira vida, se a empresa faz ou não o uso de recapagem, quantas recapagens por pneu são feitas, valor médio pago pela recapagem, borracha utilizada na recapagem, km médio rodado com a banda recapada, se a empresa faz ou não a venda da carcaça e valor médio recebido pela venda da carcaça.

Foi utilizado também um relatório de dados que foi cedido pela *startup* Prolog App, empresa de tecnologia que traz soluções para as empresas nas áreas de gestão de pneus, controle eletrônico da frota e gestão de manutenção. A partir desses dados foi possível realizar uma análise preditiva, identificando as tendências futuras para compreender as possíveis repercussões caso determinada condição seja implementada.

Após examinar os resultados da pesquisa quantitativa e avaliar as

informações fornecidas pela Prolog, desenvolveu-se uma planilha modelo para auxiliar as empresas na análise e tomada de decisão em relação à utilização da recapagem. Para uma abordagem prática, foram empregados dados reais de duas empresas do setor. Ao final, serão expostas às conclusões referentes ao modelo proposto.

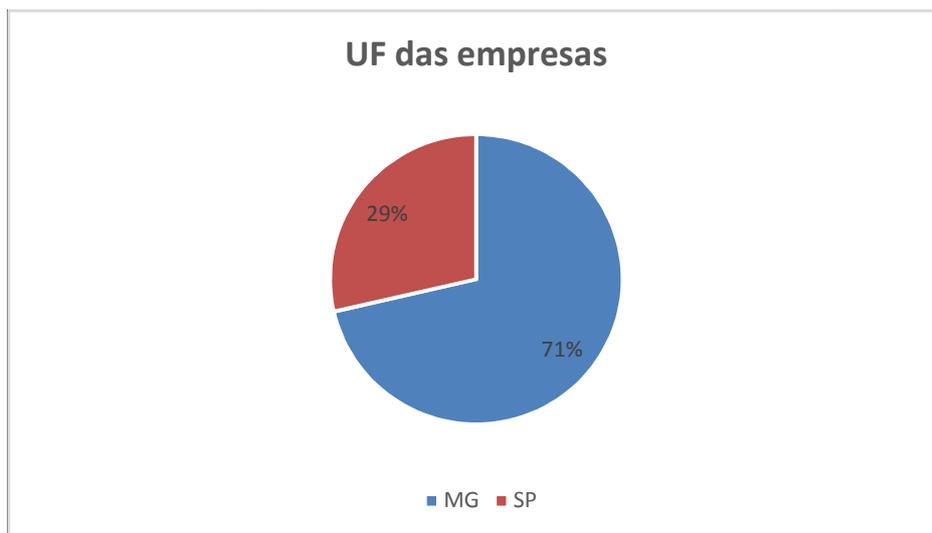
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 REALIDADES ORGANIZACIONAIS

Em nossos estudos sobre a distribuição geográfica de empresas no Brasil revelam um cenário marcado por diferenças significativas entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo. Com base em dados abrangentes, observamos que 71% das empresas respondentes, estão sediadas em Minas Gerais, enquanto 29% têm sua base em São Paulo.

Ao analisar o número total de empresas em cada estado, torna-se evidente que Minas Gerais ostenta uma predominância significativa no cenário empresarial nacional, representando a grande maioria das transportadoras que foram analisadas para este trabalho. No entanto, a concentração de 29% em São Paulo sugere que este Estado, embora numericamente inferior, tem uma preponderância muito significativa quanto ao assunto recapagem de pneus na economia brasileira.

Gráfico 1 - UF das empresas



Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

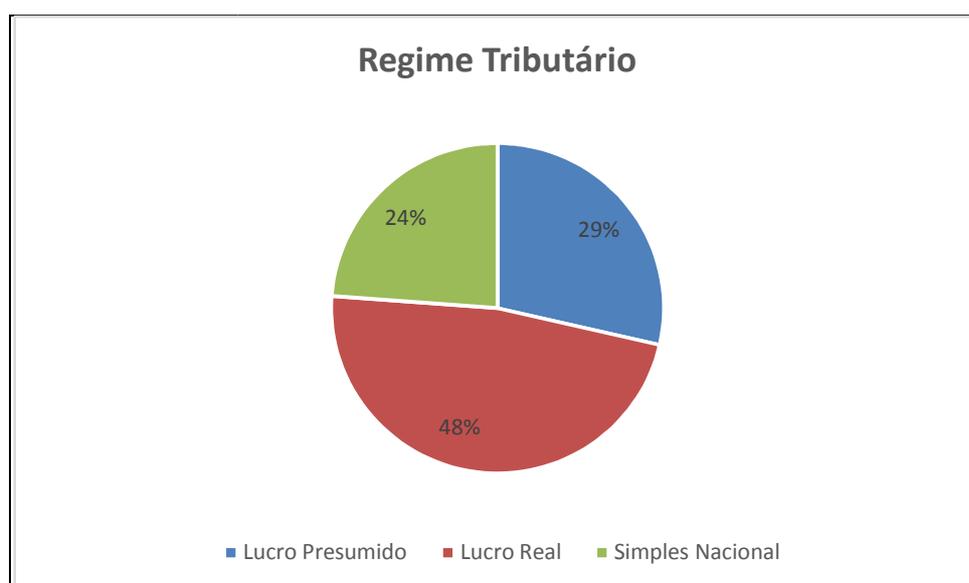
Tabela 1- UF das empresas

UF	Qtde.	%
MG	15	71%
SP	6	29%
Total	21	100%

Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

Aprofundando nossa análise sobre a distribuição geográfica de empresas, surge uma conexão intrigante entre a localização das organizações e o cenário tributário predominante em cada estado. Dos dados disponíveis, constatamos que, enquanto 71% das empresas estão firmemente enraizadas em Minas Gerais, 29% prosperam nas dinâmicas comerciais de São Paulo.

Ao desdobrar esse panorama, uma camada adicional de complexidade se revela no cenário tributário diversificado. Em São Paulo, onde 26% das empresas encontram sua base, observamos uma significativa preferência pelo regime de Lucro Real, representando 56% das organizações. Este regime, conhecido por sua exigência de apuração exata de tributos sobre o lucro líquido, destaca a natureza robusta e consolidada de muitos empreendimentos paulistas.

Gráfico 2 - Regime Tributário


Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

Tabela 2 - Regime Tributário

Regime Tributário	Qtde.	%
Lucro Presumido	6	29%
Lucro Real	10	48%
Simplex Nacional	5	24%
Total	21	100%

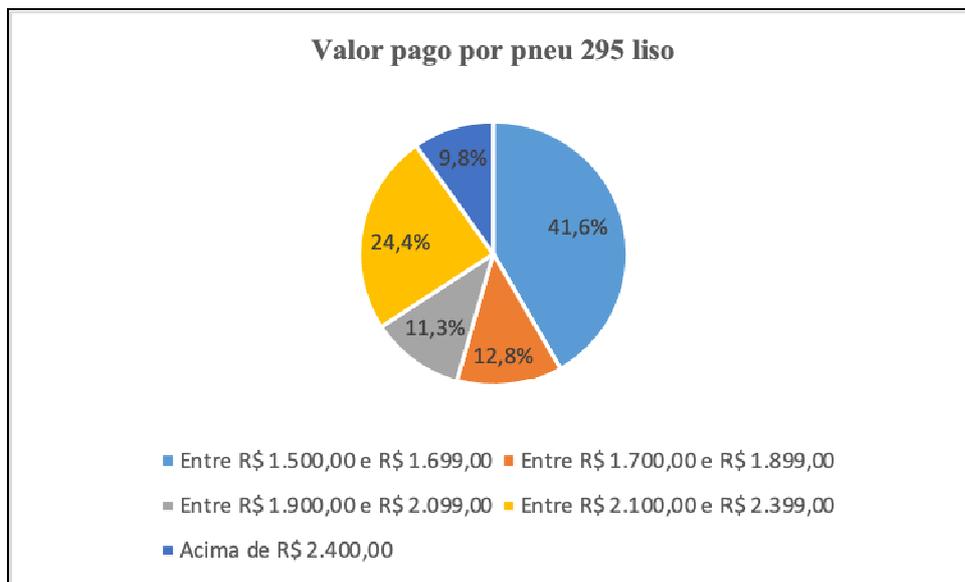
Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

Minas Gerais, por outro lado, apresenta uma distribuição tributária diversificada. Enquanto 29% das empresas optam pelo regime de Lucro Presumido, revelando uma abordagem simplificada de tributação, a maioria expressiva, 48%, escolhe o regime de Lucro Real. Essa escolha pode indicar uma preferência pela precisão nas obrigações tributárias, alinhada com a complexidade das operações dessas empresas.

A presença considerável de empresas no Simplex Nacional em ambas as regiões (24%) destaca a atratividade deste regime tributário simplificado para um segmento significativo do empresariado. Isso pode estar relacionado a políticas estaduais de incentivo, especialmente em Minas Gerais, onde a proporção de empresas no Simplex Nacional é notavelmente mais elevada em comparação com São Paulo.

Em resumo, essa análise conjunta destaca não apenas onde as empresas estão localizadas, mas também como escolhas tributárias estratégicas refletem e moldam o cenário empresarial diversificado em duas das regiões mais proeminentes do Brasil.

Ao observar os valores médio praticados em referência ao mercado pesquisado, observa-se que 41,6% das empresas respondentes flutuam de R\$ 1.500,00 a R\$ 1.699,00, essa prática é muito comum no Transporte Rodoviário de cargas uma vez que a predominância é o pneu liso na medida 295.

Gráfico 3 - Valor pago / pneu 295 liso


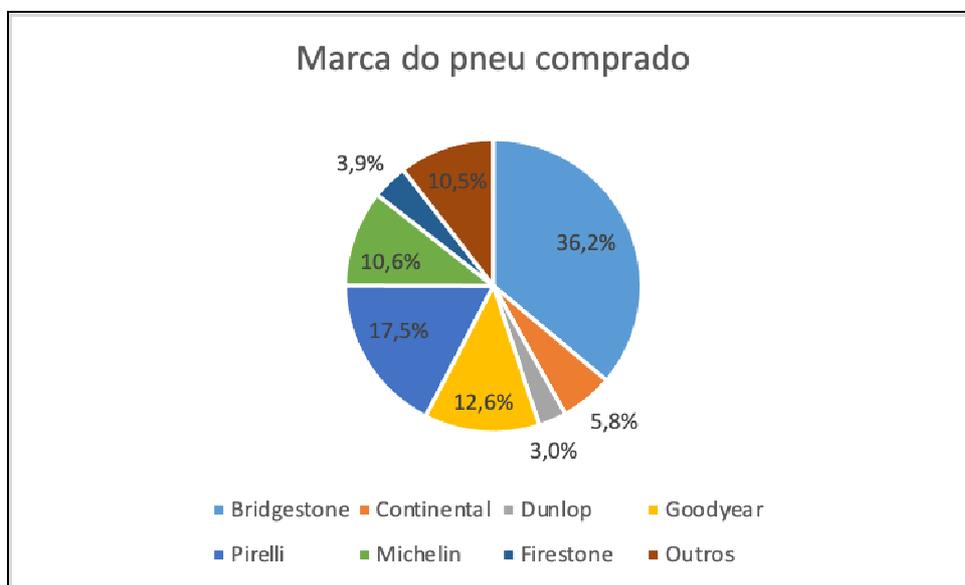
Fonte: Pesquisa quantitativa survey monkey

Tabela 3 - Valor pago / pneu 295 liso

Valor médio pago por pneu 295 liso	Qtd. De Pneus	%
Entre R\$ 1.500,00 e R\$ 1.699,00	89.003	41,6%
Entre R\$ 1.700,00 e R\$ 1.899,00	27.373	12,8%
Entre R\$ 1.900,00 e R\$ 2.099,00	24.224	11,3%
Entre R\$ 2.100,00 e R\$ 2.399,00	52.274	24,4%
Acima de R\$ 2.400,00	20.927	9,8%
Total de pneus	213.801	100,0%

Fonte: PROLOG App

Quando passamos a analisar as marcas dos pneus praticados, podemos perceber que a predominante é a Bridgestone com 36,2% dos respondentes, seguindo de Pirelli com 17,5%, e Goodyear com 12,6%. Podemos ressaltar que com a pandemia de COVID 19, os valores práticos internacionalmente eram muito atrativos, desta forma, observou-se uma entrada de novas marcas estrangeiras no mercado brasileiro, fazendo com que fabricantes originalmente conhecidos e consolidados tivessem que rever alguns conceitos, como custos, mão de obras, matéria prima, estoque e principalmente o *just in time*, uma vez que o transporte efetivamente moveu o Brasil.

Gráfico 4 – Marca do pneu comprado


Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

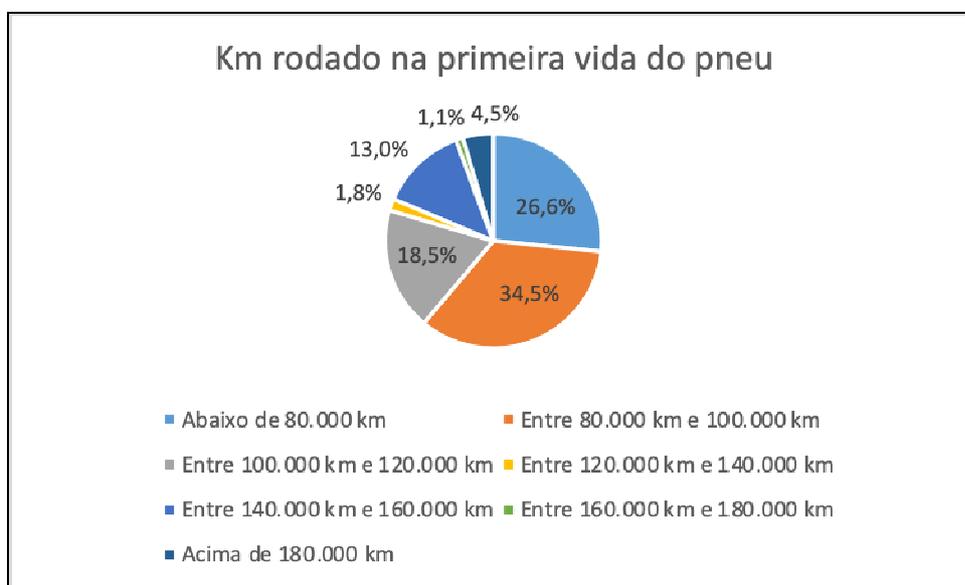
Tabela 4 - Marca do pneu comprado

Marca do pneu comprado	Qtd. De pneus	%
Bridgestone	77.328	36,2%
Continental	12.315	5,8%
Dunlop	6.513	3,0%
Goodyear	26.946	12,6%
Pirelli	37.320	17,5%
Michelin	22.732	10,6%
Firestone	8.301	3,9%
Outros	22.346	10,5%
Total	213.801	100,0%

Fonte: PROLOG App

No setor de transportes, denominamos primeira vida do pneu, todo o período em que o pneu é utilizado antes de fazer sua primeira recapagem. E para mensurar isso, utilizamos a quantidade de quilômetros rodados durante esse tempo. Em nossa pesquisa, vimos que 34,5 % dos pneus rodam entre 80.000 km e 100.000 km. Se abrangermos um pouco esses dados, veremos que mais de 79,8 % rodam até 120.000 km.

Gráfico 5 – Km rodado na primeira vida do pneu



Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

Tabela 5 - KM rodado na primeira vida do pneu

KM médio rodado na primeira vida do pneu	Qtd. De Pneus	%
Abaixo de 80.000 km	22.634	26,6%
Entre 80.000 km e 100.000 km	29.320	34,5%
Entre 100.000 km e 120.000 km	15.743	18,5%
Entre 120.000 km e 140.000 km	1.502	1,8%
Entre 140.000 km e 160.000 km	11.081	13,0%
Entre 160.000 km e 180.000 km	904	1,1%
Acima de 180.000 km	3.858	4,5%
Total	85.042	100,0%

Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

É interessante observar que uma parcela significativa, ou seja, 87,5% das empresas respondentes, estão envolvidas na prática de recapagem de pneus. Essa alta taxa de participação no processo de recapagem sugere que tal técnica é amplamente adotada e valorizada no setor transportador de cargas.

Gráfico 6 - Recapagem


Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

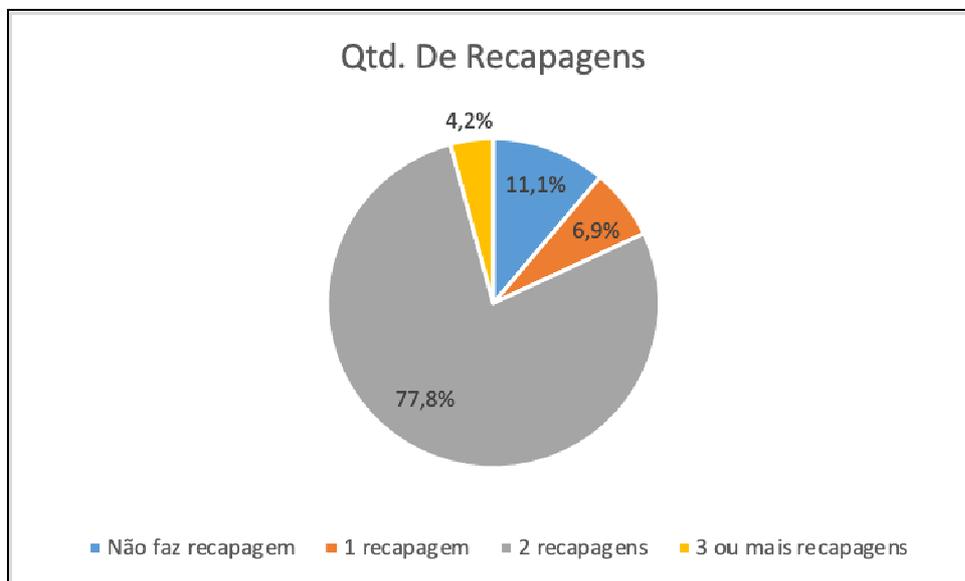
Tabela 6 – Recapagem

Empresa recapa pneus?	Qtd. De Empresas	%
Sim	63	87,5%
Não	9	12,5%
Total	72	100,0%

Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

Esta alta taxa indica uma estratégia eficaz para otimizar recursos e promover práticas sustentáveis. Tal estratégia acaba sendo de extrema importância e valorização das mesmas, influenciando estratégias de mercado, investimentos em tecnologia e práticas operacionais.

A observação de que 77,8% das empresas realizam duas recapagens sugere uma prática comum e consistente dentro do conjunto de empresas do transporte rodoviário de cargas (TRC). Essa frequência demonstra uma influência por diversos fatores, como as características operacionais das empresas, a durabilidade dos pneus utilizados e as estratégias de gestão de frota adotadas, bem como, tipos de carga, qual rota adotada, dentre outras de suma importância para a alimentação da sociedade como um todo.

Gráfico 7- Quantidade recapagens


Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

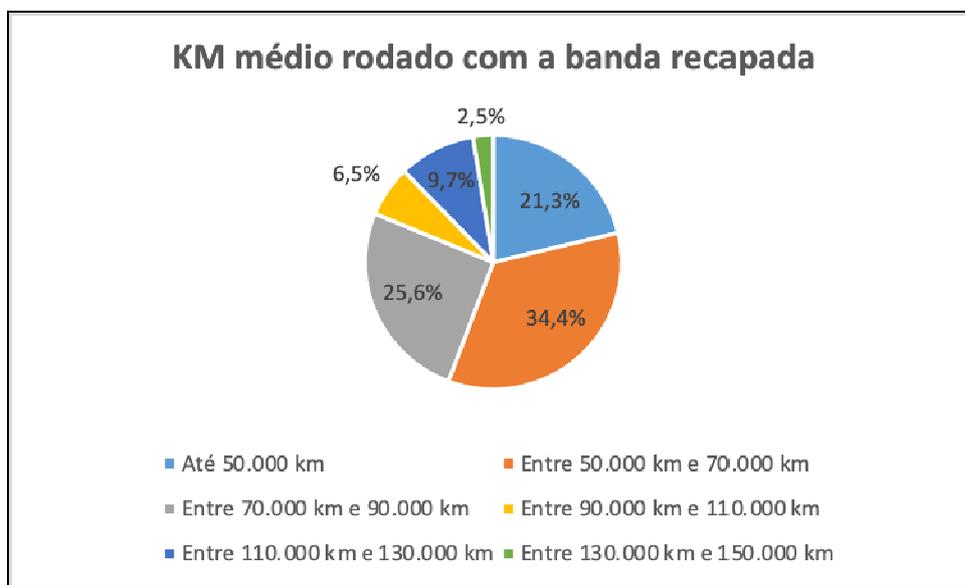
Tabela 7- Quantidade recapagens

Número de recapagens feitas por pneu	Qtd. De Recapagens	%
Não faz recapagem	8	11,1%
1 recapagem	5	6,9%
2 recapagens	56	77,8%
3 ou mais recapagens	3	4,2%
Total	72	100,0%

Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey* e PROLOG APP

Quando um pneu chega a um nível de uso em que a borracha que entra em contato com o solo está próxima do fim, o restante da borracha é removida do pneu, e uma nova camada de borracha é inserida em substituição da borracha removida. A partir desse momento, o pneu está apto a ser utilizado novamente. Essa nova camada é comumente chamada de banda recapada.

Ao analisarmos os dados de quilometragem média rodada com a banda recapada, podemos notar que ela é inferior à quilometragem média rodada na primeira vida dos pneus, na maioria dos casos. 81,3% dos pneus não passam de 90.000 km rodados com a banda recapada.

Gráfico 8 - KM médio rodado com a banda recapada


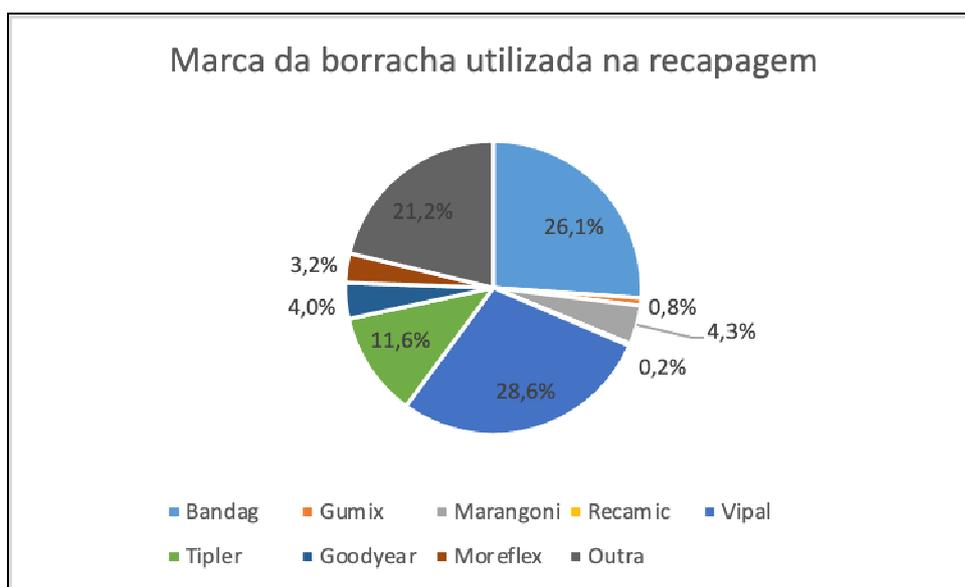
Fonte: PROLOG App

Tabela 8 - KM médio rodado com a banda recapada

KM médio rodado com a banda recapada	Qtd. De Pneus	%
Até 50.000 km	12.005	21,3%
Entre 50.000 km e 70.000 km	19.429	34,4%
Entre 70.000 km e 90.000 km	14.426	25,6%
Entre 90.000 km e 110.000 km	3.657	6,5%
Entre 110.000 km e 130.000 km	5.482	9,7%
Entre 130.000 km e 150.000 km	1.432	2,5%
Total	56.431	100,0%

Fonte: PROLOG App

O fato de a marca “BANDAG” ser mencionada por 26% dos respondentes, aponta uma presença significativa no mercado. Essa porcentagem sugere que a “BANDAG”, embora não tão predominante quanto a “VIPAL”, ainda detém uma parcela considerável da preferência entre transportadores rodoviários de cargas quanto ao assunto recapagem de pneus. Tal preferência faz com que a empresa em questão esteja em consonância com valores éticos, morais e sustentáveis concomitante com os transportadores rodoviários de cargas.

Gráfico 9 - Marca da borracha


Fonte: PROLOG App

Tabela 9 - Marca da borracha

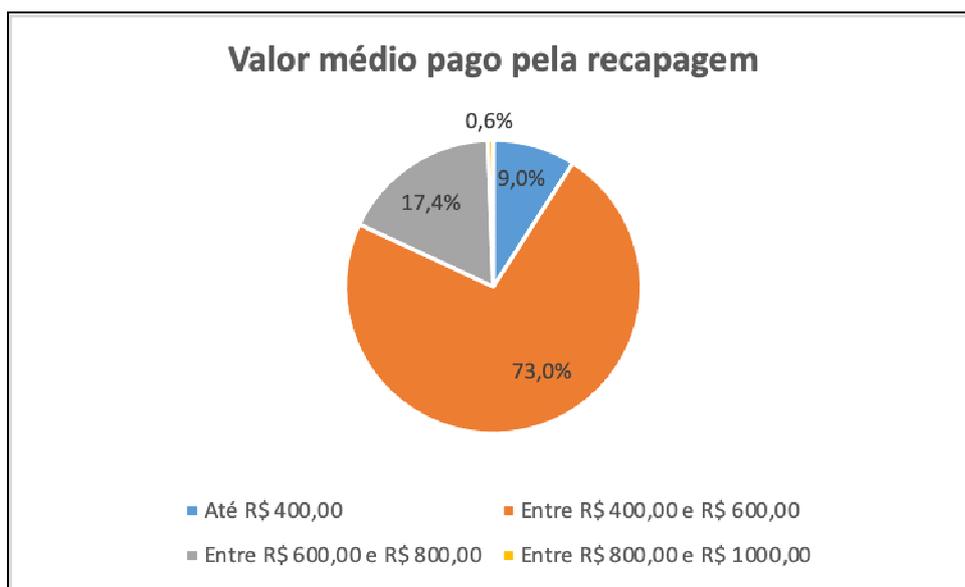
Fornecedor da borracha utilizada na recapagem	Qtd. De Pneus	%
Bandag	50.126	26,1%
Gumix	1.631	0,8%
Marangoni	8.235	4,3%
Recamic	478	0,2%
Vipal	54.833	28,6%
Tipler	22.183	11,6%
Goodyear	7.611	4,0%
Moreflex	6.211	3,2%
Outra	40.714	21,2%
Total	192.022	100,0%

Fonte: PROLOG App

A recapagem, ou seja, a substituição da banda de rodagem utilizada por uma banda de rodagem nova, possui uma grande variação de preço. Essa variação pode ser justificada por diversos fatores, como a marca da borracha utilizada, a

espessura da borracha utilizada, entre outros. A partir do gráfico acima, podemos notar que 73,0% das recapagens têm custo entre R\$ 400,00 e R\$ 600,00. Podemos notar também que 99,4% das recapagens utilizadas em nosso estudo, possuem um custo inferior a R\$ 800,00.

Gráfico 10 - Valor médio pago pela recapagem



Fonte: PROLOG App

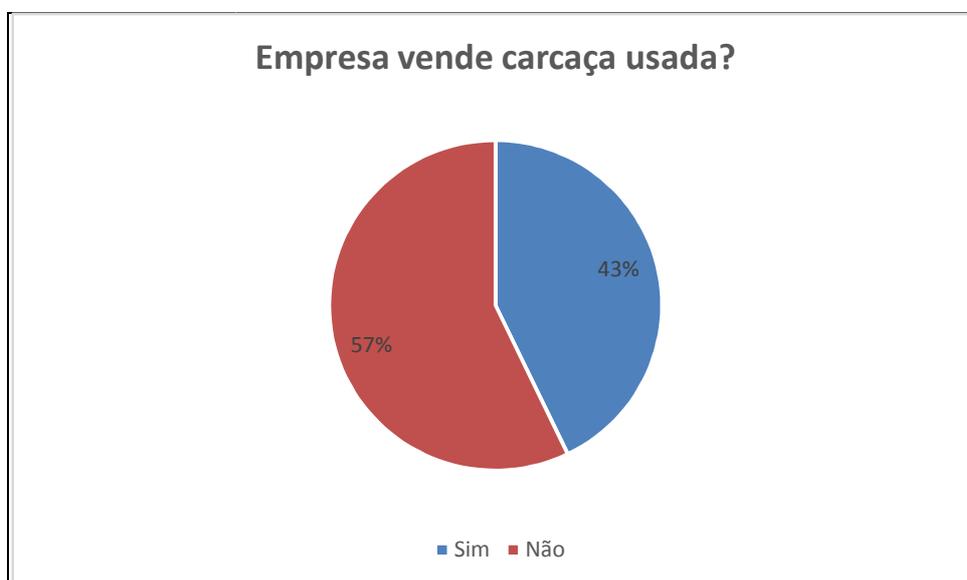
Tabela 10 - Valor médio pago pela recapagem

Valor médio pago pela recapagem	Qtd. De Pneus	%
Até R\$ 400,00	17.340	9,0%
Entre R\$ 400,00 e R\$ 600,00	140.108	73,0%
Entre R\$ 600,00 e R\$ 800,00	33.431	17,4%
Entre R\$ 800,00 e R\$ 1000,00	1.143	0,6%
Total	192.022	100,0%

Fonte: PROLOG App

Do total dos respondentes 43% realizam a venda das carcaças enquanto 57% não realizam, desta forma, podemos salientar e até mesmo levar alguns fatores para a venda ou não das carcaças, externaremos alguns.

Gráfico 11 - Venda carcaça do pneu



Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

Tabela 11 - Venda carcaça do pneu

Vende	Qtde.	%
Sim	9	43%
Não	12	57%
Total	21	100%

Fonte: Pesquisa quantitativa *survey monkey*

4.2 BENEFÍCIOS E DESVANTAGENS PARA O PROCESSO DE RECAPAGEM

Porque realizar a venda de carcaças:

- Empresas optantes pela venda das carcaças estão buscando uma fonte adicional de receita.

- A venda de carcaças pode ser uma estratégia para maximizar o valor residual dos pneus, especialmente se as carcaças forem consideradas adequadas para serem reutilizadas ou recicladas por outros setores.

Porque não realizar da venda de carcaças:

- Empresas optantes por não vender carcaças podem ter razões internas para tal escolha, como preocupações com a qualidade das carcaças ou foco em outras áreas do negócio.

- Algumas empresas podem preferir métodos de descarte que estejam em conformidade com regulamentações ambientais ou que reduzam custos operacionais associados à gestão de resíduos.

Essa análise das práticas relacionadas à venda de carcaças oferece uma visão abrangente da variedade de estratégias adotadas pelas empresas no setor de transporte rodoviário de cargas. Investigar as razões por trás dessas escolhas pode proporcionar *insights* adicionais sobre as prioridades, valores e objetivos das empresas respondentes.

5 DESENVOLVIMENTO - PROPOSTA DE SOLUÇÃO

5.1 O MODELO AVALIAÇÃO PARA DECISÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE RECAPAGEM

Para trazer uma visão prática sobre todo o exposto no trabalho, nossa equipe elaborou uma planilha em Excel com o intuito de ser um guia para uma análise aprofundada sobre a viabilidade da recapagem ou não para cada empresa. Nela, são consideradas variáveis como o regime tributário adotado pela transportadora, valores para a compra de pneus novos, valores de recapagem, a média rodada em cada vida do pneu, valores de venda de carcaça, impostos relacionados na venda de carcaças, créditos possíveis com a compra e recapagem, custos de troca, entre outros, para que seja possível obter ao fim do preenchimento, um custo por km em Reais, possibilitando uma análise mais assertiva sobre qual das possibilidades é a mais viável no momento em que for feita.

É importante destacar, que tais informações se alteram para cada transportadora como também de acordo o estado da Federação em que a operação é realizada.

5.2 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA UTILIZANDO O MODELO

Para uma análise prática, informações reais foram cedidas por duas empresas de transporte rodoviário de cargas. A primeira, a Transpedrosa, empresa com mais de 60 anos de história, atuante no segmento de transporte de biocombustíveis, siderúrgicos e granéis sólidos. A segunda, a Transdelta, atuante no segmento de cargas fechadas secas em geral, nos segmentos atacadistas e em indústrias variadas há mais de 45 anos.

As duas empresas, apesar de atuarem no transporte rodoviário de cargas, são distintas em vários aspectos, a Transpedrosa tem sede localizada em Minas Gerais e opta pelo Lucro Real, já a Transdelta opta pelo Lucro Presumido e tem sede localizada em São Paulo. Essas variáveis são importantes tanto na performance de quilometragem rodada nos pneus quanto nas alíquotas dos impostos e possibilidade de aproveitamento de créditos, conferindo diferentes

resultados quando analisados a seguir:

Tabela 12 - Transpedrosa

Premissas Transpedrosa

Empresa com sede em MG;

Compra de pneus de fornecedores de outros estados;

Nos cenários 1 e 2 a carcaça vendida será considerada inservível, ou seja, não será reutilizada como pneu. Com isso, não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda.

Crédito (compra) e débito (venda) de 9,25% PIS e COFINS;

Crédito (compra) de 12% de ICMS na aquisição interestadual;

Débito (venda) de 18% de ICMS para vendas dentro do estado de MG.

Cenário 1	
Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
KM percorrida 1ª vida	100.000
KM percorrida 2ª vida	80.000
KM percorrida 3ª vida	60.000
Custo 1ª recapagem	R\$ 505,00
Custo 2ª recapagem	R\$ 505,00
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Preço de venda 3ª vida	R\$ 50,00

Cenário 2	
Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
KM percorrida 1ª vida	100.000
KM percorrida 2ª vida	80.000
KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ 505,00
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 2ª vida	R\$ 50,00

Cenário 3	
Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
KM percorrida 1ª vida	100.000
KM percorrida 2ª vida	-
KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ -
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 1ª vida	R\$ 375,00

Créditos Tributários

Cenário 1

Cenário 1.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96
Preço das recapagens	R\$ 1.010,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 93,43
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 916,58
Custo borracharia	R\$ 180,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 16,65
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 163,35
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 50,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.556,89
KM total percorrida	240.000
Custo/KM	R\$ 0,01065

Cenário 2

Cenário 2.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96
Preço das recapagens	R\$ 505,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 46,71
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 458,29
Custo borracharia	R\$ 90,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 8,33
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 81,68
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 50,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.016,93
KM total percorrida	180.000
Custo/KM	R\$ 0,01121

Cenário 3

Cenário 3.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96
Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça	R\$ 375,00
(-) ICMS	R\$ 67,50
(-) PIS e COFINS	R\$ 34,69
(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 272,81
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.254,15
KM total percorrida	100.000
Custo/KM	R\$ 0,01254

Fonte: Transpedrosa

Tabela 13 – Transdelta

Premissas Transdelta

Empresa com sede em SP;

Nos cenários 1 e 2 a carcaça vendida será considerada inservível, ou seja, não será reutilizada como pneu. Com isso, não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda.

Débito (venda) de 3,65% de PIS e COFINS;

Débito (venda) de 12% de ICMS para vendas dentro do estado de SP.

Cenário 1	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
KM percorrida 1ª vida	115.000
KM percorrida 2ª vida	70.000
KM percorrida 3ª vida	40.000
Custo 1ª recapagem	R\$ 520,00
Custo 2ª recapagem	R\$ 520,00
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Preço de venda 3ª vida	R\$ -

Cenário 2	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
KM percorrida 1ª vida	115.000
KM percorrida 2ª vida	70.000
KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ 520,00
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 2ª vida	R\$ -

Cenário 3	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
KM percorrida 1ª vida	115.000
KM percorrida 2ª vida	-
KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ -
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 1ª vida	R\$ 600,00

Créditos Tributários

Cenário 1

Cenário 1	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00
Preço das recapagens	R\$ 1.040,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 1.040,00
Custo borracharia	R\$ 180,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 180,00
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ -
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 3.170,00
KM total percorrida	225.000
Custo/KM	R\$ 0,01409

Cenário 2

Cenário 2	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00
Preço das recapagens	R\$ 520,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 520,00
Custo borracharia	R\$ 90,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 90,00
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ -
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.560,00
KM total percorrida	185.000
Custo/KM	R\$ 0,01384

Cenário 3

Cenário 3	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00
Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça	R\$ 600,00
(-) ICMS	R\$ 72,00
(-) PIS e COFINS	R\$ 21,90
(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 506,10
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.443,90
KM total percorrida	115.000
Custo/KM	R\$ 0,01256

Fonte: Transdelta

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Por mais que em nossas análises dos dados e pesquisas coletados indiquem que a prática da recapagem de pneus é amplamente adotada, não é possível afirmar, pela grande quantidade de variáveis, que ela é a melhor opção para todo o setor de transporte rodoviário de cargas.

Fatores como o regime tributário adotado e localidade da unidade onde são feitas as suas compras e serviços, influenciam diretamente nas alíquotas dos impostos e geração ou não de créditos relacionados, podendo apontar para diferentes caminhos ao longo do território nacional.

Além das oscilações de mercado, relacionadas a oferta e demanda, sazonalidades e variação nos preços dos insumos de produção, e decisões governamentais como a isenção da tributação na importação de pneus de carga, revogada em maio desse ano, causam um impacto direto, tanto nos valores de pneus fabricados nacionalmente quanto nos valores praticados pelas recapadoras, interferindo também na compra e venda de carcaças usadas.

Fatores relacionados a atividade do transporte em si, como a região de atuação, topografia, condição do asfalto rodado, manutenção e controle da frota, são determinantes para uma maior quilometragem gerada, tanto em pneus novos quanto nos recapados.

O porte da empresa é fator importante, pois influi diretamente em seu poder de compra e em melhores negociações, muitas vezes, diretamente com as fábricas. Quanto maior a quantidade demandada, melhores as condições comerciais.

A constante realização de testes com diferentes fornecedores, para diferentes aplicações, é fundamental para um melhor resultado e, podem ser totalmente diferentes, a depender da rotina da transportadora.

Custos marginais como mão de obra, terceirizada ou não, tempo de espera do motorista junto ao veículo durante a realização de trocas de pneus ou serviços de manutenção também devem ser considerados, e variam de empresa para empresa.

Os cases apresentados das empresas Transpedrosa e Transdelta

demonstram bem essas nuances na prática. Ambas as empresas atuam no segmento rodoviário de cargas, porém em segmentos distintos. A primeira opta pelo lucro real, a segunda pelo presumido. Uma possui uma frota de mais de 600 veículos e 20 mil pneus rodando, a outra possui uma frota inferior a 40 veículos e uma quantidade de pouco mais de 500 pneus.

No cenário atual, para a Transpedrosa, a recapagem de pneus gera um melhor resultado quando feita 2 vezes, gerando 3 vidas para a carcaça ao custo final de R\$ 0,01065 por quilômetro. Já para a Transdelta, a melhor opção acaba sendo pela venda da carcaça sem a realização de recapagens, com um custo de R\$ 0,01256 por quilometro.

Dentro do exposto, recomendamos que cada empresa realize sua análise de forma individualizada, levando em consideração tanto sua realidade quanto o contexto do mercado à época. Esperamos que esse trabalho possa servir como um guia, para o auxílio e identificação dos principais pontos envolvidos para a tomada da melhor decisão.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CNT TRANSPORTE ATUAL (org.). **Pesquisa inédita da CNT retrata o transporte rodoviário de cargas no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://cnt.org.br/agencia-cnt/pesquisa-inedita-da-cnt-retrata-o-transporte-rodoviario-de-cargas-no-brasil>. Acesso em: 28 jan. 2024.

ALVES, Rafael Tonetto et al. **Análise técnica e de custos do transporte de madeira com diferentes composições veiculares**. Revista *Árvore*, v. 37, p. 897-904, 2013.

ANIP (org.). **História do Pneu**. 20--?. Disponível em: <https://www.anip.org.br/historia-e-fabricacao/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA REFORMA DE PNEUS (org.). **Dados do Segmento**: cenário da reforma de pneus no brasil. Cenário da Reforma de Pneus no Brasil. 20--?. Disponível em: <https://abr.org.br/dados-do-segmento/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BERTOLUCCI, A. V.; NASCIMENTO, D. T. **Quanto Custa Pagar Tributos?**. Revista *Contabilidade & Finanças*, 29, mai./ago. 2002. 55-67. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/34074>.. Acesso em: 10 Dezembro 2023.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Artigo 155.

BRASIL. **Decreto nº 9580, de 22 de novembro de 2018**.

BRASIL. **Lei Complementar Nº 87, de 13 de Setembro de 1996**.

BRASIL. **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**.

BRAZ, Erivelton Toretta; CHIQUIERI, Julien; GONÇALVES, Wellington. **Método multicritério como ferramenta para auxílio na decisão sobre alternativa de uso de transporte**. *Brazilian Journal of Production Engineering*, v. 6, n. 2, p. 142-155, 2020.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **A quase-estagnação brasileira e sua explicação novo desenvolvimentista**. São Paulo, p. 1-15. 2014.

BRIDGESTONE (São Paulo) (org.). **Bridgestone explica as estruturas e materiais que compõem os pneus**. 2018. Disponível em: <https://www.bridgestone.com.br/pt/sobre-nos/noticias/estruturas-materiais-pneus>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a teoria geral da administração**. 7. ed. São Paulo: Elsevier, 2004.

CNT (org.). **Boletim Unificado**: novembro 2023. Novembro 2023. 2023. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/boletins>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CONTINENTAL (org.). **Conti Hybrid HS3**: ideal para média/longa distância regional. Ideal para média/longa distância regional. Disponível em: <https://www.conti.com.br/b2b/truck/tires/conti-hybrid-hs3/?searchMode=sbs&pogSegment1MappingDTacs=Goods%20Transports&sizeDesignation=295%2F80%20R%2022.5&axlePosition=Steer>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CONTINENTAL (org.). **Soluções de Recapagem**: soluções conti 360°. Soluções Conti 360°. 2023. Disponível em: <https://www.conti.com.br/b2b/services-and-solutions/conti-360/retread-solutions/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

LACOMBE, Francisco. **Teoria geral da administração**. Saraiva Educação SA, 2017

MEDEIROS, P. Y.; LEVY, D. C. **Análise Empírica dos Fatores que Possibilitaram Entradas na Indústria de Cimento Brasileira**. Revista de Administração Mackenzie, v. 16, n. 6, p. 220- 251, 2015.

NASCIMENTO, Renan Alves do. **Implementação de um algoritmo para solução do caminho de custo mínimo na logística aplicada ao transporte rodoviário de soja do estado de Mato Grosso**. Brazilian Journal of Business, v. 2, n. 3, p. 3128-3141, 2020.

NUNES, Rosângela Venâncio *et al.* **Análise dos custos, benefícios econômicos e financeiros da utilização de pneus reformados nas empresas de transporte de passageiros: uma análise comparativa entre a aquisição de pneus novos e a utilização de pneus reformados na empresa Expresso Grandes Rumos S/A..** Curitiba: XV Congresso Brasileiro de Custos, 2008. v. 1, p. 1-16.

OLIVEIRA, Rone Vieira; GUEDES, Indianara; DA SILVA, Rafael Henrique Barros. **Análise dos custos logísticos de transporte no escoamento de soja do estado de Mato Grosso do Sul para os portos de Paranaguá e Santos**. Multitemas, 2015.

RECAPAGEM de pneus da frota: vantagens econômicas e ambientais. 2021. **Reforma de Pneus**. Disponível em: <https://reformadepneus.com.br/posts/recapagem-de-pneus-da-frota-vantagens-economicas-e-ambientais>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RECICLANIP (org.). **Ciclo do Pneu**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/formas-de-destinacao/ciclo-do-pneu/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RECICLANIP (org.). **Principais destinações**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/formas-de-destinacao/principais-destinacoes/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RECICLANIP (org.). **Responsabilidade pós-consumo**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/quem-somos/institucional/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RECICLANIP (org.). **Volume de pneus destinados**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/destinados/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SANEAMENTO AMBIENTAL (org.). **ANIP lança relatório de coleta e destinação de pneus**. 2022. Disponível em: <https://www.sambiental.com.br/noticias/anip-lanca-relatorio-de-coleta-e-destinacao-de-pneus>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1995.

SERINI, Raquel. **A escalada nos preços dos insumos de transporte**. 2021. Revista SETCESP. Disponível em: <https://setcesp.org.br/noticias/a-escalada-nos-precos-dos-insumos-de-transporte/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SILVA-NETO, S. da et al. **Impacto do transporte rodoviário na receita dos produtores de soja dos estados do Paraná e Mato Grosso**. Anais do SIICUSP 2014–22º Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, 2014.

SOUZA, José Orlando de Lima. **Matriz G.U.T: Descubra como tomar melhores decisões (Ferramentas de Gestão)**. São Paulo. Ed. do Autor (E-Book). São Paulo: 2022.

SOUSA JUNIOR, A.M., Vilela, R.M., Silva, T.M., Almeida, A.D. **Panorama global do sistema de automação da produção no segmento de recapagem de pneus: uma análise integrada dos processos produtivo**. Artigo apresentado no ENEGEP 2010: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, 12-15 de out. 2010.

SUPERINTERESSANTE (org.). **Borracha: nossos antepassados sofriam para apagar os erros. Nossos antepassados sofriam para apagar os erros**. 1992. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/borracha>. Acesso em: 28 jan. 2024.

TEIXEIRA, Elisângela. As operações de incorporação, fusão e cisão como formas de planejamento tributário. **Revista Justiça do Direito**, v. 28, n. 1, p. 149-164, 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A – CÁLCULO DOS TRIBUTOS

Premissas

Empresa com sede em MG;
 Compra de pneus de fornecedores de outros estados;
 Nos cenários 1 e 2 a carcaça vendida será considerada inservível, ou seja, não será reutilizada como pneu. Com isso, não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda.
 Crédito (compra) e débito (venda) de 9,25% quando PIS e COFINS for não cumulativo;
 Débito (venda) de 3,65% quando PIS e COFINS for cumulativo;
 Crédito (compra) de 12% de ICMS na aquisição Interestadual;
 Débito (venda) de 18% de ICMS para vendas dentro do estado de MG.

Cenário 1	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
KM percorrida 1ª vida	150.000
KM percorrida 2ª vida	70.000
KM percorrida 3ª vida	60.000
Custo 1ª recapagem	R\$ 500,00
Custo 2ª recapagem	R\$ 500,00
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 60,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ 60,00
Preço de venda 3ª vida	R\$ 75,00

Cenário 2	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
KM percorrida 1ª vida	150.000
KM percorrida 2ª vida	70.000
KM percorrida 3ª vida	
Custo 1ª recapagem	R\$ 500,00
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 60,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 2ª vida	R\$ 75,00

Cenário 3	
Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
KM percorrida 1ª vida	150.000
KM percorrida 2ª vida	
KM percorrida 3ª vida	
Custo 1ª recapagem	R\$ -
Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ -
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 1ª vida	R\$ 500,00

Créditos Tributários

Cenário 1

Cenário 1.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 282,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.850,63
Preço das recapagens	R\$ 1.000,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 92,50
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 907,50
Custo borracharia	R\$ 120,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 11,10
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 108,90
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.792,03
KM total percorrida	280.000
Custo/KM	R\$ 0,00997

Cenário 2

Cenário 2.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 282,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.850,63
Preço das recapagens	R\$ 500,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 46,25
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 453,75
Custo borracharia	R\$ 60,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 5,55
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 54,45
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.283,83
KM total percorrida	220.000
Custo/KM	R\$ 0,01038

Cenário 3

Cenário 3.1	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Débito x Crédito
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 282,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.850,63
Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça	R\$ 500,00
(-) ICMS	R\$ 90,00
(-) PIS e COFINS	R\$ 46,25
(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 363,75
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.486,88
KM total percorrida	150.000
Custo/KM	R\$ 0,00991

Cenário 1.2	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.132,63
Preço das recapagens	R\$ 1.000,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 92,50
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 907,50
Custo borracharia	R\$ 120,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 11,10
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 108,90
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 3.074,03
KM total percorrida	280.000
Custo/KM	R\$ 0,0110

Cenário 2.2	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.132,63
Preço das recapagens	R\$ 500,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 46,25
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 453,75
Custo borracharia	R\$ 60,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 5,55
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 54,45
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.565,83
KM total percorrida	220.000
Custo/KM	R\$ 0,0117

Cenário 3.2	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Não cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 217,38
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.132,63
Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça	R\$ 500,00
(-) ICMS	R\$ 90,00
(-) PIS e COFINS	R\$ 46,25
(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 363,75
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.768,88
KM total percorrida	150.000
Custo/KM	R\$ 0,01179

Cenário 1.3	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.350,00
Preço das recapagens	R\$ 1.000,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 1.000,00
Custo borracharia	R\$ 120,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 120,00
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 3.395,00
KM total percorrida	280.000
Custo/KM	R\$ 0,01213

Cenário 2.3	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.350,00
Preço das recapagens	R\$ 500,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 500,00
Custo borracharia	R\$ 60,00
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 60,00
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 75,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.835,00
KM total percorrida	220.000
Custo/KM	R\$ 0,01289

Cenário 3.3	
Compra interestadual	
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 2.350,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 2.350,00
Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça	R\$ 500,00
(-) ICMS	R\$ 90,00
(-) PIS e COFINS	R\$ 18,25
(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 391,75
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.958,25
KM total percorrida	150.000
Custo/KM	R\$ 0,01306

Premissas

Empresa com sede em SP;

Nos cenários 1 e 2 a carcaça vendida será considerada inservível, ou seja, não será reutilizada como pneu. Com isso, não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda. Débito (venda) de 3,65% de PIS e COFINS;

Débito (venda) de 12% de ICMS para vendas dentro do estado de SP.

Cenário 1 (duas recapagens)		Cenário 2 (uma recapagem)		Cenário 3 (sem recapagem)	
Modelo do pneu		Modelo do pneu		Modelo do pneu	
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00	Preço de aquisição	R\$ 1.950,00	Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
KM percorrida 1ª vida	115.000	KM percorrida 1ª vida	115.000	KM percorrida 1ª vida	115.000
KM percorrida 2ª vida	70.000	KM percorrida 2ª vida	70.000	KM percorrida 2ª vida	-
KM percorrida 3ª vida	40.000	KM percorrida 3ª vida	-	KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ 520,00	Custo 1ª recapagem	R\$ 520,00	Custo 1ª recapagem	R\$ -
Custo 2ª recapagem	R\$ 520,00	Custo 2ª recapagem	R\$ -	Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -	Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 3ª vida	R\$ -	Preço de venda 2ª vida	R\$ -	Preço de venda 1ª vida	R\$ 600,00
Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo	Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo	Regime tributário PIS e COFINS:	Cumulativo
Regime tributário ICMS:	Presumido	Regime tributário ICMS:	Presumido	Regime tributário ICMS:	Presumido
Preço de aquisição	R\$ 1.950,00	Preço de aquisição	R\$ 1.950,00	Preço de aquisição	R\$ 1.950,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ -	(-) Crédito de ICMS	R\$ -	(-) Crédito de ICMS	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00	(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00	(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.950,00
Preço das recapagens	R\$ 1.040,00	Preço das recapagens	R\$ 520,00	Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 1.040,00	(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 520,00	(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ 180,00	Custo borracharia	R\$ 90,00	Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 180,00	(=) Custo borracharia (C)	R\$ 90,00	(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ -	Preço de venda da carcaça (D)	R\$ -	Preço de venda da carcaça	R\$ 600,00
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 3.170,00	(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.560,00	(-) ICMS	R\$ 72,00
				(-) PIS e COFINS	R\$ 21,90
				(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 506,10
				(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.443,90
				KM total percorrida	115.000
				Custo/KM	R\$ 0,01256

Premissas

Empresa com sede em MG;

Compra de pneus de fornecedores de outros estados;

Nos cenários 1 e 2 a carcaça vendida será considerada inservível, ou seja, não será reutilizada como pneu. Com isso, não há incidência de ICMS, PIS e COFINS na venda.

Crédito (compra) e débito (venda) de 9,25% PIS e COFINS;

Crédito (compra) de 12% de ICMS na aquisição interestadual;

Débito (venda) de 18% de ICMS para vendas dentro do estado de MG.

Cenário 1 (duas recapagens)		Cenário 2 (uma recapagem)		Cenário 3 (sem recapagem)	
Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX S 295/80R22.5	Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX S 295/80R22.5	Modelo do pneu	GOODYEAR KMAX S 295/80R22.5
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00	Preço de aquisição	R\$ 1.939,00	Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
KM percorrida 1ª vida	100.000	KM percorrida 1ª vida	100.000	KM percorrida 1ª vida	100.000
KM percorrida 2ª vida	80.000	KM percorrida 2ª vida	80.000	KM percorrida 2ª vida	-
KM percorrida 3ª vida	60.000	KM percorrida 3ª vida	-	KM percorrida 3ª vida	-
Custo 1ª recapagem	R\$ 505,00	Custo 1ª recapagem	R\$ 505,00	Custo 1ª recapagem	R\$ -
Custo 2ª recapagem	R\$ 505,00	Custo 2ª recapagem	R\$ -	Custo 2ª recapagem	R\$ -
Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (1ª troca de pneu)	R\$ 90,00
Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ 90,00	Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -	Custo borracharia (2ª troca de pneu)	R\$ -
Preço de venda 3ª vida	R\$ 50,00	Preço de venda 2ª vida	R\$ 50,00	Preço de venda 1ª vida	R\$ 375,00
Compra interestadual Regime tributário PIS e COFINS: Não cumulativo Regime tributário ICMS: Débito x Crédito		Compra interestadual Regime tributário PIS e COFINS: Não cumulativo Regime tributário ICMS: Débito x Crédito		Compra interestadual Regime tributário PIS e COFINS: Não cumulativo Regime tributário ICMS: Débito x Crédito	
Preço de aquisição	R\$ 1.939,00	Preço de aquisição	R\$ 1.939,00	Preço de aquisição	R\$ 1.939,00
(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68	(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68	(-) Crédito de ICMS	R\$ 232,68
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 179,36
(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96	(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96	(=) Custo de aquisição (A)	R\$ 1.526,96
Preço das recapagens	R\$ 1.010,00	Preço das recapagens	R\$ 505,00	Preço das recapagens	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 93,43	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 46,71	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 916,58	(=) Custo das recapagens (B)	R\$ 458,29	(=) Custo das recapagens (B)	R\$ -
Custo borracharia	R\$ 180,00	Custo borracharia	R\$ 90,00	Custo borracharia	R\$ -
(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 16,65	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ 8,33	(-) Crédito de PIS e COFINS	R\$ -
(=) Custo borracharia (C)	R\$ 163,35	(=) Custo borracharia (C)	R\$ 81,68	(=) Custo borracharia (C)	R\$ -
Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 50,00	Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 50,00	Preço de venda da carcaça (D)	R\$ 375,00
				(-) ICMS	R\$ 67,50
				(-) PIS e COFINS	R\$ 34,69
(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.556,89	(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 2.016,93	(=) Preço de venda líquido carcaça (D)	R\$ 272,81
				(=) Custo líquido (A+B+C-D)	R\$ 1.254,15
				KM total percorrida	100.000
				Custo/KM	R\$ 0,01254