



*Para ser relevante.*

[www.fdc.org.br](http://www.fdc.org.br)



Programa de Pós-Graduação em Gestão de Negócios

## PROJETO APLICATIVO 2024

Prof. Dr. Frederico Vidigal

**FUNDAÇÃO DOM CABRAL**

**GESTÃO ENERGÉTICA:  
estudos e alternativas para o uso eficiente e sustentável do combustível no  
transporte rodoviário**

**Cleiton Baptista de Medeiros  
Eduardo Pongeluppe Filho  
José Mauro de Paiva  
Kleber Dias de Santana  
Leonardo Jorge Rios de Souza  
Tânia Aparecida Guimarães**

**São Paulo  
2024**

A solid blue horizontal bar is located in the top left corner of the page.

**Cleiton Baptista de Medeiros  
Eduardo Pongeluppe Filho  
José Mauro de Paiva  
Kleber Dias de Santana  
Leonardo Jorge Rios de Souza  
Tânia Aparecida Guimarães**

**GESTÃO ENERGÉTICA:  
estudos e alternativas para o uso eficiente e sustentável do combustível no  
transporte rodoviário**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Fundação Dom Cabral  
como requisito parcial para a  
conclusão do Programa de  
Especialização em Gestão de  
Negócios.**

**Orientador: Prof. Dr. Frederico Vidigal**

## AGRADECIMENTO

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão aos colegas de estudo e ao professor orientador por todo o apoio e colaboração ao longo deste projeto aplicativo.

Agradecemos às empresas e entrevistados que cederam seu tempo em nome de nossa pesquisa e contribuíram para o desenvolvimento do setor de transporte no Brasil.

Ao SEST SENAT, ao Instituto de Transporte e Logística – ITL e à Fundação Dom Cabral, por promoverem este curso, proporcionando o aprimoramento do capital humano das empresas de transporte em todo o país.

Aos colegas, agradecemos por todas as discussões produtivas, trocas de ideias e pelo espírito de equipe que tornou esse percurso mais enriquecedor e menos solitário. Essa equipe foi fundamental para a construção e desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor orientador, nosso sincero agradecimento por sua orientação, paciência e conhecimento compartilhado. Sua dedicação e ensinamentos foram essenciais para a realização deste projeto. Agradecemos imensamente por nos guiar com sabedoria e profissionalismo.

Este trabalho é fruto de um esforço coletivo, e somos gratos por cada contribuição que fez parte desta jornada. Obrigado a todos por tornarem este projeto possível.

## RESUMO

O setor rodoviário brasileiro apresenta um crescimento considerável nos transportes terrestres evidenciado nos últimos anos, devido à dimensão continental do país e à predominância desse modal de transporte. O aumento dos preços de combustíveis, especialmente diesel e biodiesel, impactou significativamente a operação das empresas de transporte, que enfrentam desafios crescentes, como a demanda por qualidade, preço e sustentabilidade. É sabido que o combustível representa grande parcela dos custos operacionais, e a gestão eficiente de combustíveis tornou-se crucial, influenciando diretamente os custos operacionais, a rentabilidade e a satisfação dos clientes. Ferramentas de gerenciamento de combustível e telemetria têm se mostrado essenciais para otimizar processos, reduzir custos e emissões de carbono, e aumentar a eficiência operacional e a segurança. Além disso, a formação de equipes especializadas na economia de combustível é fundamental para a adaptação ágil às mudanças de mercado e para o sucesso financeiro das empresas. Essas práticas não só garantem a sustentabilidade das operações, mas também promovem inovações, gestão de riscos e decisões estratégicas baseadas em dados precisos.

**Palavras-chave:** gestão de custos; eficiência de combustíveis; telemetria; sustentabilidade; economia.

## ABSTRACT

The Brazilian road transportation segment has achieved considerable growth in recent years, due to the country's continental size and the predominance of this mode of transport. The increase in fuel prices, especially diesel and biodiesel, has significantly impacted the operations of transport companies, which are facing increasing challenges such as the demand for quality, price and sustainability. It is known that fuel represents a large portion of operating costs and efficient fuel management has become crucial, directly influencing operating costs, profitability and customer satisfaction. Fuel management and telemetry tools have proven essential for optimizing processes, reducing costs and carbon emissions, and increasing operational efficiency and safety. In addition, the formation of teams specialized in fuel economy is essential for agile adaptation to market changes and for the financial success of companies. These practices not only ensure the sustainability of operations, but also promote innovation, risk management and strategic decisions based on accurate data.

**Keywords:** cost management; fuel efficiency; telemetry; sustainability; economy.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CCO	Centro de Controle Operacional
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNT	Confederação Nacional do Transporte
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> - Planejamento de Recursos Empresariais
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i> - Ambiental, Social e Governança
FETPESP	Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de São Paulo
GNV	Gás Natural Veicular
IPTC	Instituto Paulista do Transporte de Carga
PAT	Programa Ambiental do Transporte - Despoluir
PCM	Planejamento e Controle de Manutenção
SETCESP	Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Formação do custo do frete .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2 – Visita à Empresa 2 .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 3 – Visita Empresa 3 .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4 – Visita Empresa 2 (estrutura de manutenção).....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 5 – Visita Empresa 2 (manutenção de suspensão).....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 6 – Visita Empresa 2 (alinhamento de roda) .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 7 – Visita Empresa 2 (estrutura de abastecimento).....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 – Matriz de Transportes em países selecionados .....</b>	<b>16</b>
<b>Gráfico 2 – Consumo do setor de transportes por fonte de energia (mil tep) ...</b>	<b>17</b>
<b>Gráfico 3 – Distribuição modal do transporte de pessoas, por faixa de distância 2017 (em km).....</b>	<b>18</b>
<b>Gráfico 4 – Variação média no preço do diesel em 4 anos.....</b>	<b>19</b>
<b>Gráfico 5 – Distribuição dos custos operacionais .....</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 6 – Volume de pessoas transportadas .....</b>	<b>58</b>
<b>Gráfico 7 – Veículos por empresa.....</b>	<b>58</b>
<b>Gráfico 8 – Consumo médio por veículo.....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 9 – Retorno de iniciativas.....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 10 – Pessoas dedicadas para ações de eficiência.....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico 11 – Ponto de equilíbrio para retorno das iniciativas em litros .....</b>	<b>75</b>
<b>Gráfico 12 – Ponto de equilíbrio para retorno das iniciativas em km.....</b>	<b>75</b>



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 – Objetivos Específicos .....</b>	<b>42</b>
<b>Quadro 2 – Práticas de economia.....</b>	<b>61</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Consumo de óleo diesel no setor de transporte por modal, em milhares de m<sup>3</sup> - 2016.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 2 – Consumo de óleo diesel por ton/km por meio de transporte.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabela 3 – Parcela do custo do combustível na formação de preços .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 4 – Economia por algumas iniciativas mapeadas .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabela 5 – Gastos com pessoas .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabela 6 – Retorno de investimento .....</b>	<b>77</b>

## SUMÁRIO

<b>1 RESUMO EXECUTIVO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 BASES CONCEITUAIS .....</b>	<b>15</b>
2.1 Histórico do setor rodoviário no Brasil .....	15
2.2 O desenvolvimento do setor rodoviário no Brasil .....	15
2.3 A evolução do preço dos combustíveis .....	18
2.4 Impacto do custo na gestão financeira .....	19
2.5 Formação de preço no setor rodoviário.....	22
2.6 Vantagens competitivas.....	25
2.7 Ferramentas para controle de combustível .....	26
2.7.1 <i>Iniciativas para melhor eficiência no controle de combustíveis</i> .....	26
2.7.1.1 <i>Sistemas de Telemetria e GPS</i> .....	26
2.7.1.2 <i>Análise de estilo de condução</i> .....	27
2.7.1.3 <i>Gerenciamento, rastreamento e gerenciamento de frota</i> .....	28
2.7.1.4 <i>Manutenção preventiva</i> .....	31
2.7.1.5 <i>Treinamento de motoristas</i> .....	32
2.7.1.6 <i>Calibragem dos pneus</i> .....	33
2.8 Curva de consumo .....	34
2.8.1 <i>Forma geral da curva</i> .....	35
2.8.2 <i>Fatores que influenciam a curva</i> .....	35
2.9 Impacto ambiental e oportunidades na gestão sustentável.....	36
2.9.1 <i>Gestão sustentável</i> .....	37
2.9.2 <i>Uso do biodiesel e como isso impacta no consumo</i> .....	39
2.10 Embasamento do referencial teórico nos resultados .....	40
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>41</b>
3.1 Pesquisas e casos práticos.....	42
<b>4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 Resumo dos resultados.....	44
4.1.1 <i>Gerenciamento de combustível</i> .....	44
4.1.2 <i>O uso de tecnologias</i> .....	46
4.1.3 <i>Treinamento de motoristas</i> .....	48
4.1.4 <i>Manutenção de veículos</i> .....	50
4.1.5 <i>Impactos ambientais</i> .....	54
4.2 Resultados detalhados .....	57
4.2.1 <i>Categorização dos dados</i> .....	58

<b>4.2.2 Análises de tendências .....</b>	<b>61</b>
<b>5 RESULTADOS CONSOLIDADOS DA PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1 Resumo dos principais achados .....</b>	<b>63</b>
<b>5.2 Recomendações à proposta de solução .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2.1 Controle de gastos de combustíveis .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2.2 Telemetria e manutenção .....</b>	<b>65</b>
<b>5.2.3 Centro de controle de telemetria .....</b>	<b>66</b>
<b>5.2.4 Padronização de processos .....</b>	<b>67</b>
<b>5.2.5 Treinamento dos motoristas .....</b>	<b>68</b>
<b>5.2.6 Programa de recompensas .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.7 Uso de Programa do Transporte e Desenvolvimento ESG.....</b>	<b>71</b>
<b>5.3 Análise de viabilidade e cronograma .....</b>	<b>73</b>
<b>5.3.1 Retorno financeiro.....</b>	<b>73</b>
<b>5.3.2 Dados coletados de observação da pesquisa .....</b>	<b>75</b>
<b>5.3.2.1 Custos mensais com funcionários .....</b>	<b>76</b>
<b>5.3.2.2 Benefícios.....</b>	<b>76</b>
<b>5.3.2.3 Custo de manutenção .....</b>	<b>77</b>
<b>5.3.2.4 Volume de frota .....</b>	<b>77</b>
<b>5.3.2.5 Retorno do investimento.....</b>	<b>77</b>
<b>5.4 Limitações do Projeto .....</b>	<b>78</b>
<b>5.5 Considerações finais .....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE A – Pesquisa: Eficiência de Combustíveis em Empresas de Transporte Rodoviário .....</b>	<b>85</b>

## 1 RESUMO EXECUTIVO

O projeto parte da constatação de que o transporte rodoviário de passageiros no Brasil, altamente dependente de óleo diesel, enfrenta desafios significativos relacionados ao aumento dos preços de combustíveis, que afetam diretamente os custos operacionais das empresas. Dado o cenário competitivo e a crescente demanda por responsabilidade social e ambiental, as empresas precisam encontrar maneiras de otimizar seus processos, reduzir custos e manter a eficiência operacional, sem comprometer a qualidade dos serviços. Destaca-se a importância da telemetria, treinamento de motoristas e de uma gestão proativa na manutenção dos veículos, enfatizando como essas ações podem não apenas reduzir os custos operacionais e emissões de carbono, mas também fortalecer a resiliência organizacional e a capacidade de adaptação das empresas às exigências do mercado.

O objetivo geral do projeto é apresentar um modelo de gestão eficiente de recursos contemplando ferramentas tecnológicas e práticas de gestão de combustível como estratégias essenciais para melhorar a rentabilidade, sustentabilidade e competitividade das empresas de transporte rodoviário.

Os objetivos específicos incluem: (a) avaliar o impacto financeiro do consumo de combustível no desempenho das empresas estudadas no projeto, (b) mapear as melhores práticas de mercado para a gestão eficiente do consumo de combustíveis, com foco no impacto financeiro e na eficiência operacional, e (c) levantar a incidência da emissão de gases tóxicos proveniente da matriz energética do setor de transporte rodoviário de passageiros, identificando as tendências regulatórias quanto à emissão de CO<sub>2</sub>.

O projeto identifica a importância do transporte rodoviário no Brasil e os desafios relacionados ao consumo de combustível, sendo esse segmento fundamental para a economia brasileira, mas enfrenta dificuldades devido ao aumento dos preços de combustíveis e à necessidade de reduzir as emissões de gases poluentes. Portanto, é essencial otimizar processos e adotar tecnologias para garantir a competitividade e a sustentabilidade das empresas do setor.

Esse estudo se aplica ao setor de transporte rodoviário de passageiros no Brasil, focando nas empresas que operam ônibus em rotas regionais e interestaduais, além do segmento de turismo e fretamento. A análise considera um período histórico

desde meados do século XX, com ênfase em desenvolvimentos recentes, especialmente entre 2019 e 2023.

A responsabilidade pela implementação das estratégias e soluções recai sobre as empresas de transporte rodoviário de passageiros, gestores financeiros e operacionais, especialistas em tecnologia de telemetria, e equipes dedicadas ao gerenciamento de combustível e treinamento de motoristas. As soluções propostas incluem a adoção de ferramentas tecnológicas como telemetria e sistemas de monitoramento em tempo real, além da implementação de práticas eficientes de gestão, manutenção preventiva e especialização de equipes para assegurar a eficiência no consumo de combustível.

Embora a implementação dessas tecnologias e a formação de equipes exijam um investimento inicial, o retorno financeiro a longo prazo, obtido através da economia de combustível, redução de emissões e aumento da eficiência operacional, é esperado para compensar os custos iniciais, garantindo a sustentabilidade das operações e o sucesso financeiro das empresas.

## 2 BASES CONCEITUAIS

A gestão adequada de recursos da empresa é essencial para o seu desenvolvimento, sobretudo, o uso dos combustíveis vem se tornando uma forma estratégica que diferencia as empresas do setor de transportes.

Este estudo visa analisar o desenvolvimento histórico do setor rodoviário no Brasil, os impactos econômicos e ambientais do uso de combustíveis fósseis e as estratégias de gestão eficiente de combustível que podem ser adotadas para reduzir custos operacionais e emissões de carbono. Além disso, aborda as transformações recentes no mercado de transporte de passageiros e a importância da diversificação de operações para a recuperação e competitividade pós-pandemia. A adoção de tecnologias avançadas e práticas operacionais eficientes é fundamental para garantir a sustentabilidade do setor e o bem-estar da sociedade a longo prazo.

### 2.1 Histórico do setor rodoviário no Brasil

Segundo Lemos (2023), a complexificação da urbanização brasileira tomou impulso quando, a partir da década de 1950, as transformações na economia política do território nacional influenciaram na dinâmica demográfica e no salto qualitativo da divisão territorial do trabalho.

De acordo com Rangel e Santos (2022), o transporte rodoviário por ônibus é o principal meio de transporte coletivo de pessoas no Brasil, respondendo pelo transporte de 90 milhões de pessoas em 2019. Essa modalidade de transporte representa, aproximadamente, metade dos mercados em todo o país, se considerados os transportes rodoviário interestadual e internacional de ônibus, o que denota a importância do ramo de transporte rodoviário de passageiros. Observa-se que, no Brasil, é clara a dependência dos transportes rodoviários, sendo o setor essencial para a manutenção de atividades básicas no país.

### 2.2 O desenvolvimento do setor rodoviário no Brasil

Segundo aponta a Confederação Nacional do Transporte (CNT), houve crescimento dos segmentos do transporte terrestre de 20,9% em 2023. Isso

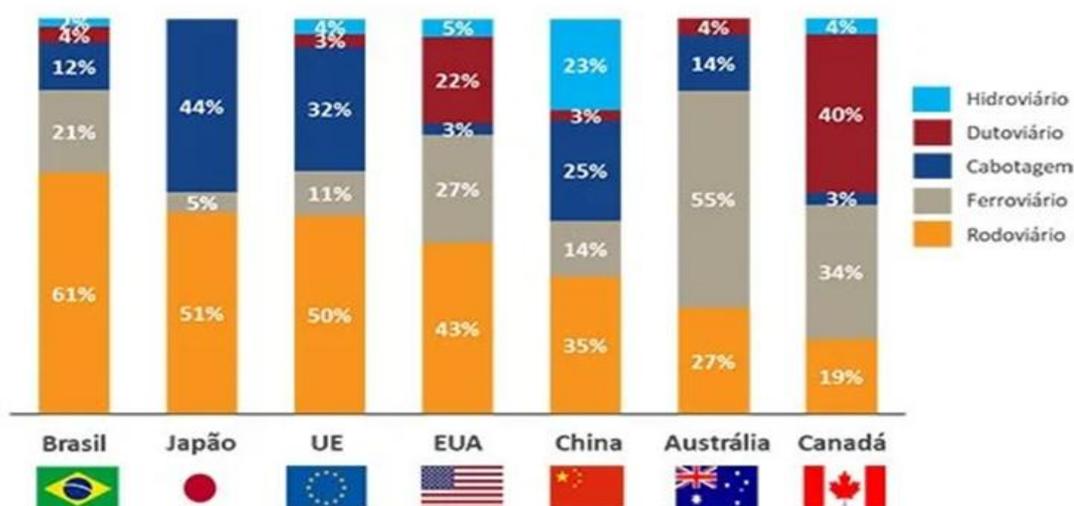
demonstra que o setor permanece em crescimento e com grande potencial agregador para a economia nacional.

Naturalmente, sendo o transporte rodoviário de grande extensão, Teixeira, Losekann e Rodrigues (2020, p. 30) apontam:

O uso de óleo diesel é intensificado no Brasil em virtude de suas dimensões continentais e pela razão de o transporte rodoviário ser o principal meio de deslocamento de cargas, realizado por empresas transportadoras e caminhoneiros autônomos. Desse modo, o processo de precificação dos derivados do petróleo torna-se relevante, pelo fato de impactar diretamente no bem-estar da sociedade.

Apesar de apresentar diversas vantagens, o Brasil tornou-se um país eminentemente rodoviarista, devido à política do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), que priorizou o financiamento para construção de estradas em detrimento de outros modais, como ferrovias ou hidrovias. Essa política visava integrar todo o território brasileiro a partir da criação de estradas, beneficiando e atraindo diversas indústrias automotivas a se instalarem no Brasil (Gráfico 1).

**Gráfico 1 – Matriz de Transportes em países selecionados**



Fonte: ILOS (2020).

A predominância do uso do modal rodoviário na matriz de transporte brasileira trouxe consigo um elevado consumo de diesel, que passou a ser o combustível fóssil mais consumido no Brasil. Apesar de ser a opção mais econômica encontrada no mercado, sua combustão emite compostos cancerígenos que causam danos tanto à saúde quanto ao meio ambiente. Em que pese existirem controles de emissão de

poluentes nos veículos, é grande o esforço para continuar inovando e criando tecnologias para minimizar seus efeitos negativos (Tabela 1).

**Tabela 1 – Consumo de óleo diesel no setor de transporte por modal, em milhares de m<sup>3</sup> - 2016**

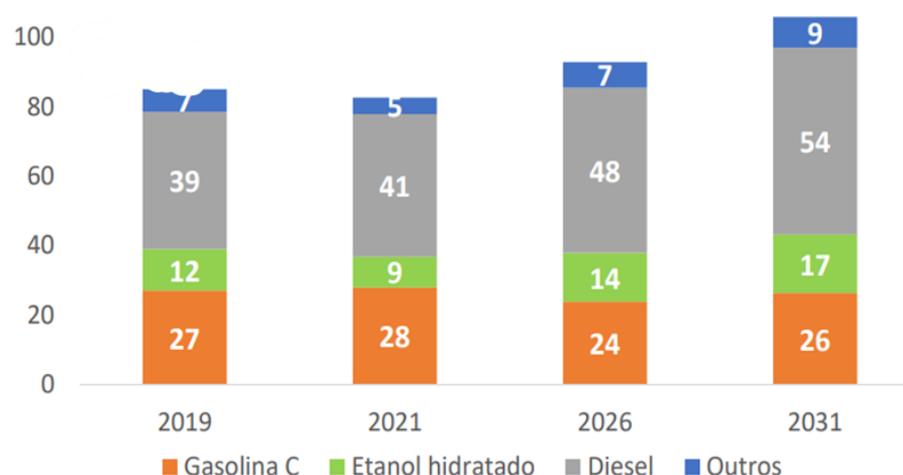
Modal	Consumo	%
Rodoviário	44.553	97,0%
Ferrovário	1.123	2,4%
Hidroviário	265	0,6%
<b>Total</b>	<b>45.940</b>	<b>96.362</b>

**Fonte: CNT (2017).**

Nota: As diferenças entre a soma das parcelas e respectivos totais são provenientes do critério de arredondamento adotado.

Quando é analisado apenas o setor de transporte brasileiro, é possível observar uma ampla utilização do óleo diesel perante outros tipos de combustíveis (Gráfico 2).

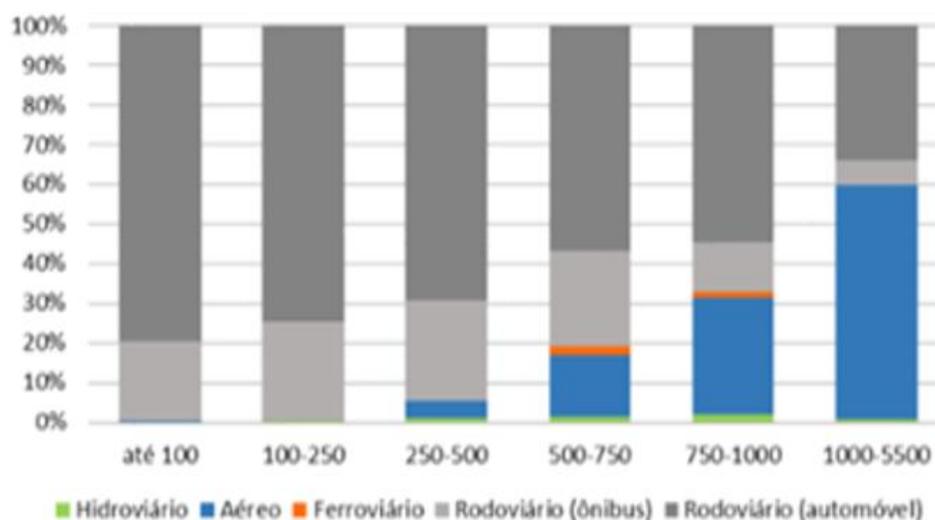
**Gráfico 2 – Consumo do setor de transportes por fonte de energia (mil tep)**



**Fonte: EPL (2021).**

O Brasil, sendo um país com dimensões continentais, possui uma concentração do uso do modal rodoviário de passageiros em viagens até 1.000 km (Gráfico 3).

**Gráfico 3 – Distribuição modal do transporte de pessoas, por faixa de distância 2017 (em km)**



Fonte: EPL (2021).

Apesar da grande utilização do óleo diesel no modal rodoviário, ele se apresenta como a melhor opção do ponto de vista energético, conforme destaca a CNT na Tabela 2.

**Tabela 2 – Consumo de óleo diesel por ton/km por meio de transporte**

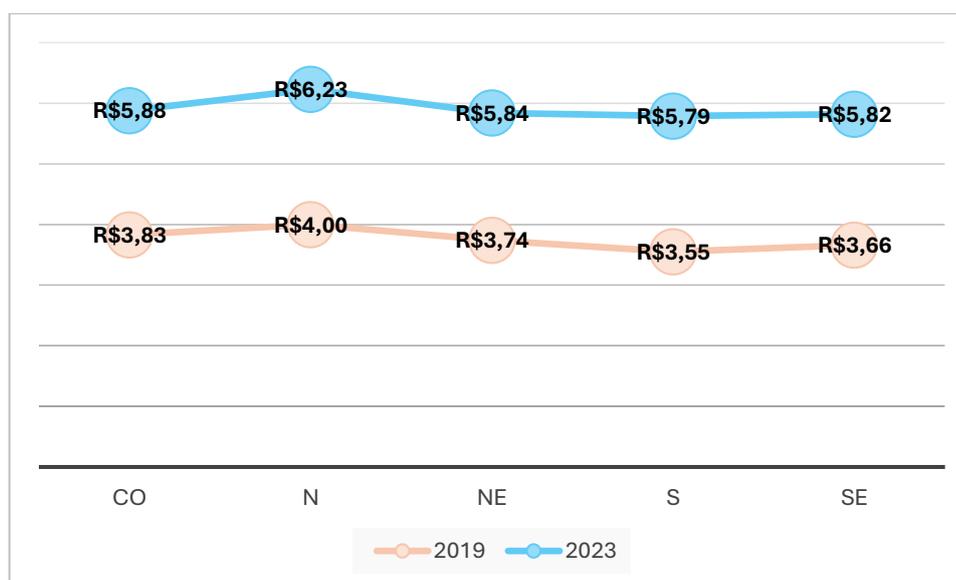
Tonelada por Quilômetro		
Meio de Transporte	Carga	Consumo de óleo diesel
Rodovia	30 Ton/km	1 litro
Ferrovia	125 Ton/km	1 litro
Hidrovia	575 Ton/km	1 litro

Fonte: CNT (2005).

### 2.3 A evolução do preço dos combustíveis

A evolução no preço de combustível vem demonstrando a criticidade na formação de preços e manutenção da operação das empresas de transporte rodoviário. Em consulta ao site na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), observa-se um aumento significativo no preço médio do diesel e biodiesel comparando os anos de 2019 e 2023 (Gráfico 4):

**Gráfico 4 – Variação média no preço do diesel em 4 anos**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação ao aumento nos preços de combustíveis, o Instituto Paulista do Transporte de Carga (IPTC) vem monitorando de perto essas oscilações do mercado, e mesmo com as reduções consecutivas, o diesel ainda acumula uma alta de 13,59% de janeiro/2022 a agosto/2023 nas refinarias.

O mercado consumidor brasileiro evoluiu muito ao longo dos anos, tornando-se cada vez mais exigente não apenas em termos de qualidade, preço e prazo de entrega, mas também no que diz respeito às questões sociais e ambientais. Para sobreviver e prosperar nesse cenário tão competitivo, é essencial que as empresas atuem de forma eficiente, agregando valor aos serviços prestados, otimizando processos e reduzindo custos sem deixar de pensar nas questões ambientais.

## 2.4 Impacto do custo na gestão financeira

O setor de transporte de passageiros passa a apresentar sinais de recuperação, especialmente no segmento de turismo, após sofrer um grande impacto com a pandemia de Covid-19 nos anos de 2020 e 2021. Esse segmento tem mostrado um aumento gradual na demanda após as pessoas retomarem o interesse por viagens recreativas. No entanto, o segmento de fretamento ainda enfrenta desafios significativos. A adoção de modelos de trabalho remoto ou híbrido por diversas empresas resultou em uma redução drástica na necessidade de transporte corporativo

diário, que anteriormente representava uma parte substancial da receita para muitas companhias de fretamento.

Para contornar essas dificuldades e recuperar sua receita, algumas dessas empresas de transporte de passageiros buscaram formas de diversificar suas operações. Em vez de depender exclusivamente do fretamento, muitas agora estão expandindo suas atividades para o segmento de turismo regular. Essa mudança estratégica foi facilitada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que liberou novas rotas interestaduais, permitindo o acesso a esse segmento antes restrito.

Essa transição não é isenta de desafios. As empresas precisam investir na melhoria de seus processos e na consequente redução de seus custos operacionais para atingir um público cada vez mais exigente e competir com uma concorrência focada em tarifas baixas. Além disso, é essencial garantir a segurança e o conforto dos passageiros, fatores críticos para conquistar e manter a confiança dos clientes.

Ao encontrar soluções mais eficientes e sustentáveis para o consumo de combustível, as empresas poderão aumentar a rentabilidade de suas operações, garantindo um desempenho econômico mais robusto e competitivo no mercado.

Dado o cenário atual de custo elevado no preço do diesel e biodiesel, nota-se que um diferencial estratégico deve estar ligado ao gerenciamento correto do uso desse recurso utilizando ferramentas de gestão adequadas.

Para alcançar esse diferencial competitivo, é fundamental um gerenciamento eficaz de toda a cadeia logística, desde os processos de aquisição de insumos até a contratação de serviços. Isso implica uma gestão cuidadosa, que considere não apenas a eficiência operacional, mas também a qualidade dos fornecedores, a logística de distribuição e a satisfação do cliente final. Somente assim é possível garantir uma posição sólida e competitiva no mercado atual.

A gestão de transporte se destaca como um dos principais desafios enfrentados pelas empresas na atualidade. Com a consolidação da integração logística e a incessante pressão por entregas mais rápidas, nos últimos 20 anos, as organizações têm atribuído uma relevância ainda maior ao seu sistema de transporte. Esse foco intensificado visa evitar desperdícios de recursos e tempo, uma vez que a eficiência nesse setor é crucial para manter a competitividade e atender às expectativas dos clientes.

Segundo Ballou (2010), transportes é uma das atividades mais críticas dentro das operações logísticas, pois responde por 30% a 60% dos custos totais de uma cadeia logística, e nenhuma empresa moderna consegue operar sem a movimentação de suas matérias-primas ou produtos.

A gestão eficiente do consumo de combustíveis para as empresas que dependem de veículos para suas operações comerciais é uma preocupação fundamental, uma vez que o objetivo principal é a redução dos custos associados de combustível, ao mesmo tempo que se busca minimizar o impacto ambiental e otimizar a eficiência operacional.

Apesar de representar grande parte dos custos logísticos, o transporte de cargas agrega valor de tempo aos produtos e, ainda conforme Ballou (2010), as principais vantagens apresentadas pelo transporte rodoviário são a possibilidade de operação porta-a-porta, frequência e disponibilidade de prestação de serviço, velocidade e conveniência.

Conforme descrito por Reis (2001 *apud* Nascimento; Rodrigues, 2018), a gestão do combustível em uma empresa está diretamente ligada à administração da frota, que consiste em atividades e diferentes serviços, como roteirização, administração de combustível, controle de manutenção e renovação de equipamentos, entre outros.

A gestão eficiente do consumo de combustível tem uma série de impactos financeiros positivos a se destacar:

- a) Redução de custos operacionais – o custo do combustível geralmente representa uma das maiores despesas operacionais para as empresas que dependem de frota de veículo. Ao adotar as práticas que reduzem o consumo de combustível, como o treinamento de seus motoristas e o monitoramento das *performances*, as empresas reduzirão seus gastos com combustíveis.
- b) Aumento da rentabilidade – a redução dos custos operacionais, principalmente aqueles relacionados ao consumo de combustível, contribuirá diretamente para a rentabilidade da empresa. Com menos dinheiro sendo gasto em combustível, mais recursos podem ser direcionados para outros aspectos do negócio, como inovação ou retorno aos acionistas.
- c) Gastos com manutenção reduzida – práticas como manutenção preventiva e de componentes associados ao veículo podem resultar em menos desgaste

nos veículos ao longo do tempo, fazendo com que o ativo fique menos tempo parado em manutenções corretivas e maior tempo disponível para a operação.

- d) Melhor relação com o cliente – melhoria da reputação e visibilidade da responsabilidade social, que traz benefícios para a imagem da organização, pois uma gestão eficiente gera uma operação de entrega mais confiável aos clientes, trazendo satisfação e, ao mesmo tempo, mais lealdade no relacionamento, acarretando negócios repetidos e aumento de receita para a empresa. Ao mesmo tempo, empresas que demonstram compromisso com a eficiência e a redução das emissões de carbono, muitas vezes, desfrutam de melhor reputação junto à sociedade, podendo atrair mais clientes que valorizem a sustentabilidade.

Sendo um valor considerável dentro do custo total do frete, faz-se necessário criar formas de racionalizar o seu uso e de buscar maneiras de melhorar o desempenho dos veículos na operação. Essas iniciativas serão tratadas nos capítulos a seguir.

## **2.5 Formação de preço no setor rodoviário**

A transmissão de preços é um tema presente em vários tipos de mercados e produtos. Conforme Teixeira, Losekann e Rodrigues (2020), de modo geral, a transmissão assimétrica (ou ajustamento assimétrico) de preços é o fenômeno que explica a discrepância de ajustamento dos preços de um determinado mercado entre a redução e o aumento de preços. A cada três mercados, em dois deles os preços dos produtos se elevam mais rapidamente do que diminuem.

No exemplo do setor rodoviário de cargas, a parcela do custo do combustível representa grande parcela na formação de preços comercializados. A Tabela 3 mostra esse exemplo.

**Tabela 3 – Parcela do custo do combustível na formação de preços**

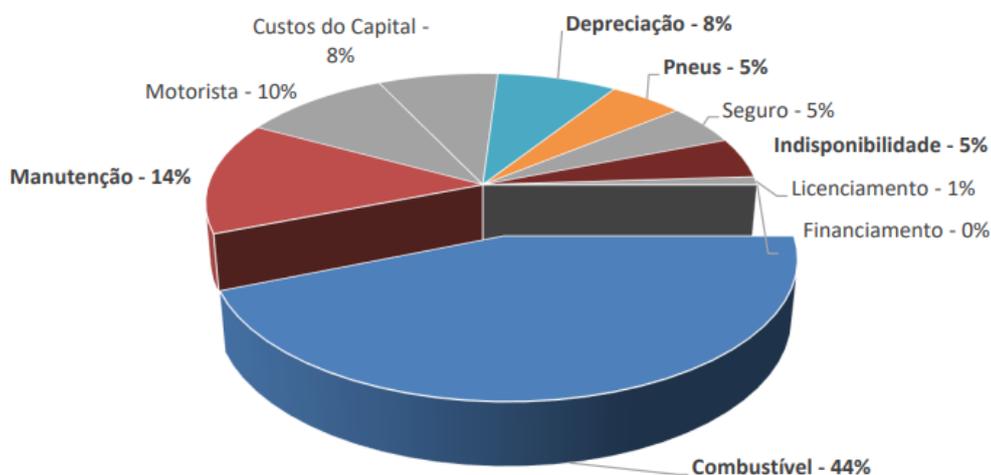
Distância	Lotação		Fracionada	
	Participação do Diesel nos Custos (%)	Impacto no Frete (%)	Participação do Diesel nos Custos (%)	Impacto no Frete (%)
50 km	4,62	1,19	1,89	0,49
400 km	18,79	4,85	5,91	1,52
800 km	24,06	6,21	8,48	2,19
2400 km	29,59	7,63	14,01	3,61
6000 km	31,48	8,12	20,29	5,23
<b>Média</b>	<b>21,71</b>	<b>5,60</b>	<b>10,12</b>	<b>2,61</b>

Fonte: NTC & Logística (2023).

Os custos com combustível são os mais representativos no setor rodoviário. O impacto dos combustíveis é significativo, afetando diversas dimensões da operação, desde a sustentabilidade financeira até a responsabilidade ambiental. Os combustíveis, sendo uma das maiores despesas operacionais em empresas de transporte, influenciam diretamente a lucratividade, eficiência e competitividade no mercado.

Analisando o TCO (Custo Total de Propriedade) de veículos rodoviários de transporte de passageiros, temos como principais custos envolvidos o custo de aquisição, o custo de consumo de diesel, o custo de manutenção, o valor de revenda dos veículos e os custos de capitais/depreciação do bem. Além destes, existem outros relacionados ao custo de propriedade como os operacionais (pedágio, taxas, documentação etc.) que são inerentes também a compra do veículo, mas irrelevantes perto dos primeiros citados. (Oliveira *et al.*, 2020).

**Gráfico 5 – Distribuição dos custos operacionais**

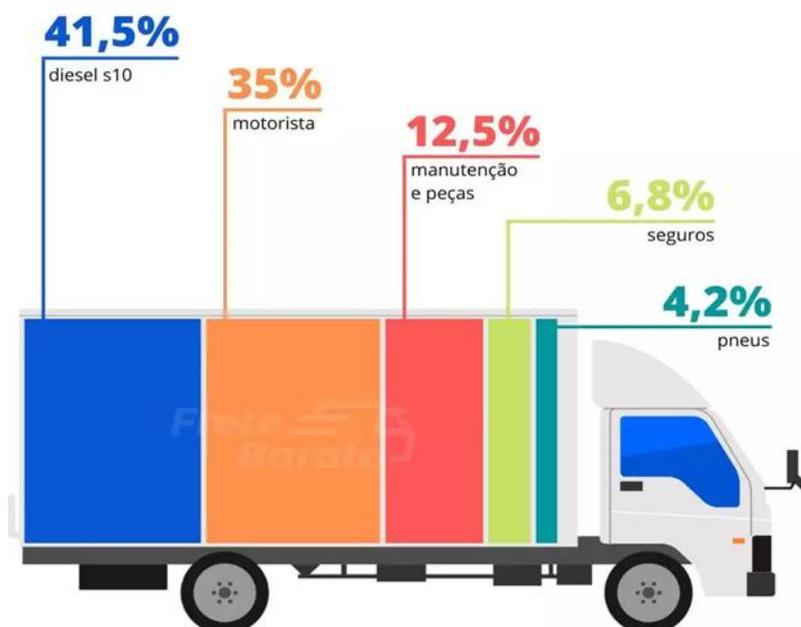


Fonte: Gitman (2002 *apud* Oliveira *et al.*, 2020).

Otimizar o consumo do óleo diesel nas empresas de transporte contribui para a qualidade do meio ambiente, determina um viés de sustentabilidade das empresas que atuam no setor e resulta numa imediata e significativa redução nos custos operacionais, dada a parcela relevante desse insumo na sua composição (Gráfico 5).

Diretamente no negócio de prestação de serviços, vemos na Figura 1 a formação de custo no preço passado ao consumidor na empresa Frete Barato, que oferece soluções de integração de *e-commerces* com empresas transportadoras.

**Figura 1 – Formação do custo do frete**



Fonte: Frete Barato (2022).

## 2.6 Vantagens competitivas

O uso de ferramentas de gerenciamento de combustível para empresas de transporte rodoviário é essencial para alcançar eficiência operacional e aumentar os lucros. O combustível é um dos maiores custos da indústria de transportes.

Ferramentas eficazes de gestão de combustível permitem monitorar e otimizar o consumo, identificar padrões de consumo ineficientes e fazer ajustes para reduzir o consumo excessivo. A economia de combustível resultante pode significar economias significativas nos custos operacionais.

Usar a tecnologia para monitorar o desempenho do veículo e o comportamento de direção pode ajudar as empresas a implementarem práticas de direção mais eficientes. Isto inclui evitar acelerações e frenagens bruscas e manter uma velocidade constante, o que pode reduzir significativamente o consumo de combustível.

As ferramentas de gestão de combustível são frequentemente integradas em sistemas que monitorizam o estado do veículo. Isto permite uma abordagem mais proativa à manutenção, eliminando erros que podem aumentar o consumo de combustível e o tempo de inatividade não planejado, reduzindo os custos de manutenção e aumentando a confiabilidade do serviço.

A redução do consumo de combustível também diminui as emissões de gases poluentes. Isto não só ajuda as empresas de transporte a cumprirem regulamentações ambientais mais rigorosas, mas também melhora a imagem da empresa junto dos consumidores e investidores, que estão cada vez mais conscientes do impacto que as suas escolhas têm no ambiente.

Dados precisos sobre o consumo de combustível e outros indicadores de desempenho permitem às empresas realizarem melhores análises e planejamento estratégico. Isto inclui tomar decisões informadas sobre a otimização de rotas, reavaliar a eficiência da frota, renovar frotas e investir em novas tecnologias. Ao utilizar ferramentas de gestão de combustível, as empresas podem não só poupar dinheiro, mas também obter uma vantagem competitiva.

A capacidade de operar de forma mais eficiente e econômica pode ser um importante diferencial de mercado ao permitir que uma empresa ofereça preços mais competitivos ou invista em melhorias de serviços. Muitos países estão introduzindo leis mais rigorosas em matéria de eficiência de combustível e de emissões. As

ferramentas de gestão de combustível ajudam as empresas a cumprirem esses regulamentos, evitando multas e outras penalidades.

## **2.7 Ferramentas para controle de combustível**

Segundo Pigozzo (2015), no processo de gestão de combustível é importante administrar a tríade de eficiência energética, cujo objetivo é extrair cada gota de combustível em todo detalhe do processo. Na gestão de pessoas, treinamentos, acompanhamento, motivação e ética são premissas obrigatórias que devem ser desenvolvidas com os colaboradores, e principalmente os motoristas. O uso de ferramentas tecnológicas para o controle e a economia de combustível em ônibus implica a integração de sistemas de monitoramento em tempo real, análise de dados e práticas eficientes de gestão. É necessário realizar um investimento inicial para implementar essas tecnologias, entretanto, os benefícios a longo prazo em economia de combustível, redução de emissões e aumento da eficiência operacional podem superar consideravelmente os custos.

### ***2.7.1 Iniciativas para melhor eficiência no controle de combustíveis***

#### *2.7.1.1 Sistemas de Telemetria e GPS*

Utilização de sistemas de rastreamento e telemetria para monitoramento do desempenho dos veículos em tempo real. Esses sistemas fornecem dados sobre o consumo de combustível, padrões de condução, tempo de marcha lenta, freadas e acelerações bruscas, entre outros, que podem ser analisados para identificar áreas de melhoria.

Em tempo real, os ônibus podem ter suas localizações, velocidades e rotas monitoradas por equipamentos de telemetria e GPS. Isso possibilita a otimização de trajetos, diminuindo distâncias desnecessárias e evitando congestionamentos, o que pode resultar em uma economia significativa de combustível.

### 2.7.1.2 Análise de estilo de condução

Sensores e *softwares* específicos podem ser usados para analisar o estilo de condução de cada motorista, identificando comportamentos que resultam em aumento do consumo de combustível, como acelerações bruscas, frenagens fortes ou velocidade excessiva. Os motoristas podem ser incentivados a adotar práticas de condução mais econômicas por meio do *feedback* instantâneo fornecido por esses sistemas.

Em conformidade com Pigozzo (2015), o condutor ou o motorista do veículo tem uma parcela enorme nos custos de uma operação rodoviária. Um modelo de dirigir voltado para uma condução moderna pode reduzir não somente os custos com combustível, mas também derrubar os custos com acidentes, Arla 32 (veículos euro 5), custos com pneus, manutenção, e elevar o valor de revenda do veículo ou mesmo postergar o ponto de troca, diluindo assim o custo sobre o patrimônio.

A condução correta de veículos contribui para o aumento da vida útil dos componentes do motor, reduz significativamente o consumo de combustível, além de minimizar o risco de acidentes nas estradas.

Conforme orientado por Dario *et al.* (2014), quanto mais adequadamente o veículo for conduzido e as operações de manutenção realizadas de forma mais eficazes, menor será o custo operacional.

Para Silveira (2003), estudos comprovam que o consumo de combustível pode ser reduzido em até 25% simplesmente se o motorista dirigir mais suavemente.

Ainda de acordo com Silveira (2003), dirigir fora dos padrões estabelecidos pelos fabricantes, como exceder a velocidade, imprimir rotações desnecessárias, como em arrancadas, e permanecer tempo excessivo em marcha lenta acarretam custos demasiadamente altos; dessa forma, medidas que venham a controlar essas atitudes são de extrema importância para as empresas operadoras de caminhões comerciais, ônibus e proprietário de frota.

Mesmo entendendo que a condução correta pode trazer diversos benefícios, os manuais utilizados nos centros de formação de condutores oferecem instruções básicas sobre a mecânica dos automóveis, porém não abordam os recursos digitais presentes nos veículos atuais, tais como computadores de bordo. A parte eletrônica dos veículos muitas vezes é deixada de lado nas autoescolas, ignorando os sistemas computadorizados presentes nos veículos, bem como as informações armazenadas

que registram falhas e aspectos que necessitam de identificação para manutenção adequada. A falha já começa na formação dos condutores e precisa ser tratada dentro das empresas.

### 2.7.1.3 Gerenciamento, rastreamento e gerenciamento de frota

Os *softwares* de gestão de frota podem ser úteis para otimizar a utilização dos veículos, garantindo que os ônibus mais econômicos sejam atribuídos às rotas mais desafiadoras em termos de distância ou requisitos.

O rastreamento veicular é um recurso utilizado para localizar facilmente o veículo, em tempo real, a fim de saber onde ele está e, assim, fazer seu acompanhamento com maior facilidade.

Para Rodrigues, Gugnasca e Filho (2009), “o RV é um sistema de monitoramento que gerencia a localização e o estado de um veículo a cada momento, enquanto ele se desloca sobre a superfície terrestre”.

Para melhorar a segurança e o rendimento das equipes, várias empresas do ramo de transporte utilizam-se desse recurso para identificar oportunidades de melhorias e ter um melhor controle dos veículos e de seus funcionários, uma vez que se exige um olhar apurado em cada veículo da frota.

A principal função do rastreamento veicular é indicar a localização exata do veículo. Muito útil quando é necessário monitorar o deslocamento de cargas, por exemplo, ou, ainda, em possíveis casos de furtos, saber em tempo real a atual localização do veículo, a fim de informá-la aos órgãos responsáveis e recuperar o veículo.

Para que o rastreamento veicular funcione, é necessário instalar um localizador no veículo, que se trata de um chip que transmite um sinal de localização, por meio da tecnologia GPS, utilizando o sinal de vários satélites para fazer a triangulação e conseguir determinar a posição do veículo com grande precisão, que é captada por um aplicativo disponibilizado pelas empresas que prestam serviços.

Várias empresas de transportes, seja de carga ou de passageiros, conseguiram identificar possibilidades de ganhos reais através da tecnologia embarcada. Além de verificar a posição do veículo com a ligação em alguns componentes do veículo, conseguiram monitorar várias outras características pertinentes aos componentes e consumos. Nesse sentido, é fundamental para os gestores de frotas operacionais de

logística terem informações detalhadas de seus veículos, utilizando-se de monitoramento.

Nesse sentido, é fundamental para os gestores de frotas operacionais de logística terem informações detalhadas de seus veículos, utilizando-se de monitoramento. Enquanto o rastreamento tem a finalidade de identificar a localização exata do veículo, o monitoramento de frotas consiste no acompanhamento em tempo real de várias características do veículo que são úteis, como a velocidade em determinados trajetos, locais e tempo em que ficou parado com ou sem o veículo ligado, percentual de utilização do pedal de aceleração, forte aceleração (aumento considerável em micros períodos de tempo), freada brusca (redução de velocidade em micros períodos de tempo), altas rotações do motor, quilometragem percorrida e total de combustível utilizado, sendo capaz de medir o consumo médio do percurso, emissão de alertas quando ocorrências acontecem, criação de cercas para estacionamento permitido, entre outras possibilidades. Esses itens de monitoramento podem impactar o negócio de maneira considerável, e por esse motivo, é um importante recurso e fundamental ferramenta na gestão da frota das empresas de transporte. Ainda existem outro fator que pode fazer muito mais diferença nas empresas, que é a telemetria, responsável pelas informações preditivas do veículo.

Cada um desses itens pode impactar seu negócio de maneira considerável, por esse motivo, o monitoramento é um importante recurso e fundamental ferramenta na gestão da frota das empresas de transporte.

A telemetria também pode fazer muita diferença nas empresas, sendo responsável pelas informações preditivas do veículo.

Enquanto o rastreamento veicular indica onde o veículo está, e o monitoramento indica algumas condições, como velocidade, a telemetria vai além, ela traz informações mais precisas sobre as condições mecânicas do veículo e a condução do motorista.

Um sistema de telemetria é uma ferramenta que coleta informações dos veículos em tempo real. Essas informações são reunidas em uma central e auxiliam gestores de frota a darem *feedbacks* para os motoristas sobre o modo de condução dos veículos para garantir a segurança e a boa utilização dos recursos da frota. A telemetria melhora os índices de produtividade da equipe e ainda reduz custo, pois faz o monitoramento dos equipamentos e componentes dos veículos, trazendo

informações antes que sejam apresentados problemas (um exemplo são as baterias, que indicam baixas frequências).

Antigamente, a gestão de frotas era uma tarefa complexa e demorada, uma vez que os gestores e pessoas envolvidas nas atividades dependiam 100% de planilhas e documentos em papel para rastrear veículos (sem ter a certeza de que realmente estava sendo feito o que foi proposto), programar manutenções (em virtude da quilometragem rodada), e lidar com multas de trânsito (com muita dificuldade em identificar o motorista que estava com aquele patrimônio na ocasião, e quando isso não era possível, pagar a multa em dobro pela falta de indicação).

Com o avanço da tecnologia, a realidade é completamente diferente, uma vez que vários sistemas avançados de rastreamento por GPS foram aparecendo no mercado, trazendo melhora na segurança, nos controles, na eficiência operacional e automação de tarefas, como a coleta de dados de abastecimento, de manutenção, economia de tempo com roteirização inteligente e redução dos erros de logística.

Com a crescente evolução, a gestão de frota de simples controle dos ativos sobre os veículos passou a trabalhar os dados coletados de todos os equipamentos dentro de um veículo. É, portanto, o gerenciamento de todos os processos que envolvem motoristas e veículos usados por uma empresa, tendo a função de garantir o bom funcionamento da parte estratégica e operacional do setor, para que tudo ocorra sem gastos desnecessários de tempo e dinheiro.

As principais funções da gestão de frota atualmente são escolher os melhores veículos para compor a frota, definindo tamanho e tipos adequados para a carga transportada; cuidar de todas as documentações da frota, como licenciamento, IPVA, emplacamento, entre outros; acompanhar o desempenho e a produtividade dos motoristas, além da satisfação do cliente final; monitorar os veículos e determinar manutenções preditivas, preventivas e corretivas quando necessárias; analisar indicadores da frota em sistemas de gestão; elaborar planejamento estratégico e plano de ação para os processos logísticos da empresa, identificando boas oportunidades e reduzindo gargalos; monitorar os custos e criar planos para reduzi-los.

Nesse contexto, o monitoramento dos custos passa por um fator extremamente importante e de grande impacto na empresa, sendo o gasto com combustível e com pessoal os maiores custos de uma organização do ramo de transporte.

A gestão de frota deve estar atenta nos indicadores de consumo de combustível de sua frota, a fim de criar planos de ação com o intuito de capacitar e melhorar a dirigibilidade de seus funcionários.

#### 2.7.1.4 Manutenção preventiva

É possível que as ferramentas tecnológicas monitorem a condição dos veículos e enviem alertas automáticos para manutenção preventiva, garantindo, assim, que os ônibus operem sempre em condições ótimas.

A implementação de programas de manutenção preventiva garante que os veículos estejam sempre em condições ideais de funcionamento. Isso inclui manutenção regular do motor, calibragem correta dos pneus, entre outros cuidados que podem melhorar a eficiência do combustível.

As empresas de transporte de carga e transporte de passageiros no Brasil têm um custo elevado com a manutenção de sua frota devido às péssimas condições de nossas estradas. Segundo Dario *et al.* (2014), são esperados alguns benefícios de uma boa gestão de frotas, como redução de custo, melhor qualidade e desempenho de serviços, maior controle de peças e componentes, aumento das médias de combustíveis, melhor gestão de manutenção e pneus, entre outros.

Para Dario *et al.* (2014 *apud* Kardech; Nascif, 2012), o custo de manutenção no Brasil por faturamento bruto das empresas foi de 4,11% na média entre 1995 e 2011. Apesar de ser importante continuar reduzindo o custo de manutenção, é preciso dar prioridade ao aumento de disponibilidade e da confiabilidade, já que esses fatores estão ligados ao faturamento e representam 95,8% da equação faturamento/custo das empresas. Os mesmos autores citam ainda que nos últimos anos a atividade de manutenção tem passado por muitas mudanças, as quais são consequências de:

- a) aumento do número e da diversidade dos itens físicos (edificações, equipamentos, instalações);
- b) aumento da automação, instrumentação e monitoramento dos equipamentos;
- c) projetos mais amplos;
- d) novas técnicas de manutenção;
- e) novos ensinamentos sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades;

- f) importância da manutenção como estratégia para a melhoria de resultados e para o aumento da competitividade das empresas;
- g) introdução da gestão como fator indispensável para alcançar os melhores resultados para a manutenção e para a organização como um todo.

Segundo Dario *et al.* (2014), a interferência que cada um desses custos apresenta está diretamente relacionada ao modo como o motorista conduz o veículo e às características das operações desse transporte. É por isso que, quanto mais adequadamente o veículo for conduzido e as operações de manutenção realizadas de forma mais eficaz, menor será o custo operacional.

#### 2.7.1.5 Treinamento de motoristas

É possível utilizar tecnologias de simulação para treinar motoristas em estratégias de condução econômica, possibilitando que aprendam e pratiquem sem o risco de desperdiçar combustível.

Para Pigozzo (2015), infelizmente, os motoristas a cada parada são assediados para burlar ou infringir algumas regras: de velocidade, para substituição, de subtração de mercadoria ou combustível, entre outras. Se a empresa não trabalhar em prol de ter seus colaboradores exercendo sua atividade conforme os seus princípios éticos funcionais e potencializar a capacidade de aprender e de pensar positivamente, pode haver dificuldade de se ter um plano ativo e eficaz que reduza ou traga os custos variáveis num nível aceitável. “Mais cedo ou mais tarde, você vai perceber o quanto é importante ter uma gestão voltada para pessoas na empresa. E focar nos três pilares principais das variáveis do consumo que são o Motorista, Veículo e Operação & Manutenção.” Pigozzo (2015).

As empresas em sua totalidade oferecem treinamento regular para os motoristas sobre técnicas de direção econômica, como evitar acelerações bruscas, manter velocidade constante, evitar marcha lenta prolongada e aproveitar a inércia da via com o peso do veículo. Cursos preparatórios e gratuitos são oferecidos para profissionais e interessados no setor de transporte, como o SEST SENAT que oferece diversas opções de preparação de capacitação e desenvolvimento.

### 2.7.1.6 Calibragem dos pneus

A vida útil dos pneus está diretamente ligada à manutenção cuidadosa por parte da empresa e de seus condutores. Nesse aspecto, é fundamental seguir as orientações sobre o limite de segurança, a pressão adequada, a realização do rodízio de pneus e outras recomendações importantes para prevenir o seu desgaste prematuro.

Podendo ser realizada sem custo em diversos postos de combustível pelo Brasil, a calibragem de pneus é uma das práticas mais simples de redução de custo de combustível e aumento da vida útil do pneu. Entretanto, se faz necessário criar uma cultura ou procedimentos para a realização dessa atividade dentro das empresas. Segundo Teixeira (2018), o recomendável é fazer a calibragem semanalmente, garantindo, assim, a boa conservação e o correto funcionamento do veículo.

Conforme dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (Dario *et al.*, 2014), os custos dos pneus são um dos mais críticos, em termos de manutenção, conservação, aquisição e controle, pois dependem de várias variáveis como: condições das estradas, armazenagens, preço dos pneus, perdas de pneus durante as operações de transportes, roubos e acidentes.

Ainda de acordo com Teixeira (2018):

A baixa pressão nos pneus pode fazer com que o automóvel fique mais suscetível à aquaplanagem, ocasionando maiores danos e impactos, reduzindo a sua estabilidade e tornando o ato de dirigir mais perigoso. O excesso de pressão pode causar a redução da eficiência na frenagem, maiores impactos a suspensão e conforto comprometido em terrenos com trepidações, entre outras avarias.

Então, as práticas de gestão de manutenção na gestão de pneus representam um investimento muito valioso, e na falta desses poderá ocorrer um elevado custo para os operadores logísticos, tais como consumo excessivo de peças e pneus, excesso de mão de obra de oficina, maior tempo do veículo parado, diminuição da vida útil do veículo e de pneus, aumento dos custos, diminuição da receita, perda de clientes.

Entretanto, nos estudos de manutenção, pouco se tem pesquisado sobre o conceito da gestão de pneus com as técnicas de manutenção bem como a sua relação com o desempenho, relatam Dario *et al.* (2014).

Na atualidade, alguns veículos leves e pesados já são fabricados originalmente com sistemas que monitoram a pressão dos pneus, alertando os condutores sobre possíveis irregularidades. Apesar de eficaz, essa tecnologia está disponível apenas em veículos de maior valor agregado.

De acordo com Teixeira (2018), a utilização do pneu mal calibrado tende a prejudicar a sua vida útil e trazer riscos à segurança do motorista. Com a baixa calibragem, o pneu tem sua resistência elevada, exigindo mais do motor, que, por sua vez, consome mais, chegando a um aumento de 25% no consumo, além disso, ocasiona desgaste prematuro dos pneus, causado pelo superaquecimento da carcaça. O desgaste irregular o deixa mais acessível às avarias, que podem ocasionar o rompimento da borracha, e, em altas velocidades, acarretar acidentes.

## 2.8 Curva de consumo

A curva de consumo de combustível de um ônibus, ou de qualquer veículo, ilustra a relação entre a velocidade do veículo e seu consumo de combustível por unidade de distância (por exemplo, litros por 100 quilômetros). Essa curva pode variar significativamente, dependendo do tipo de ônibus, seu *design*, peso, condições de operação, e, até mesmo, o estilo de condução. No entanto, há alguns padrões comuns que podem ser destacados.

Estudos dedicados sobre o tema podem ajudar a entender a melhor faixa de operação do veículo, como estudado por Canale *et al.* (1997). A determinação do consumo de combustível para um veículo trafegando em velocidade constante é importante por ser esta uma situação mais frequente em veículos rodoviários.

Identificar e operar um ônibus dentro de sua faixa de eficiência ótima pode ajudar a maximizar a economia de combustível, reduzindo custos operacionais e o impacto ambiental. Por isso, gestores de frota frequentemente investem em treinamento de motoristas e tecnologias de monitoramento para promover práticas de condução que se alinhem com os padrões de consumo mais eficientes.

### **2.8.1 Forma geral da curva**

Na extremidade inferior da curva, em que o ônibus está em baixa velocidade, o consumo de combustível por quilômetro tende a ser alto. Isso ocorre devido à ineficiência do motor e à transmissão ao operar fora de suas faixas ótimas, além do uso frequente de aceleração e desaceleração em velocidades urbanas.

Conforme a velocidade aumenta, o motor começa a operar em uma faixa mais eficiente, levando a uma melhoria na economia de combustível. Existe um ponto ótimo, uma velocidade específica ou faixa de velocidades, em que o ônibus alcança sua máxima eficiência de combustível.

Além dessa faixa ótima, o consumo de combustível começa a aumentar novamente. Isso acontece porque as forças de resistência aerodinâmica e o atrito mecânico crescem exponencialmente com a velocidade. Portanto, manter um ônibus em velocidades elevadas consome significativamente mais combustível por quilômetro percorrido do que operar dentro da faixa de eficiência ótima.

### **2.8.2 Fatores que influenciam a curva**

A aerodinâmica do ônibus, o peso e a eficiência do trem de força têm um grande impacto na curva de consumo de combustível. Ainda de acordo com Canale *et al.* (1997), na determinação do consumo de combustível com o veículo trafegando em velocidade constante, pode-se verificar a grande influência do coeficiente aerodinâmico.

Subidas e descidas, o estado das estradas, e até mesmo condições climáticas (como vento contrário) podem afetar significativamente o consumo de combustível.

A quantidade de passageiros ou carga transportada também afeta o consumo. Quanto mais pesado o veículo, maior o consumo de combustível.

Quanto ao estilo de condução, acelerações bruscas, frenagens frequentes e velocidades variáveis podem aumentar o consumo de combustível. Uma condução suave e consistente dentro da faixa de velocidade ótima tende a ser mais econômica.

Na aviação, existe o conceito do custo do transporte (*CoW – Cost of Weight*), que é uma medida de quanto combustível uma aeronave precisa gastar para levar peso, sendo um fator-chave para determinar o impacto da adição ou remoção de peso de um voo.

Segundo Moor (2020), se o departamento de marketing desejar colocar folhetos extras na aeronave para vender outro cartão de crédito ou algo parecido, adicionando 2kg de peso por aeronave em todos os setores, durante todo o ano, o custo seria de US\$ 24.000 a US\$ 25.000 por ano para transportar esse material.

Naturalmente, é necessário criar iniciativas para eliminar pesos excedentes das aeronaves, por exemplo: cálculo de precisão para a rota a ser voada, uso de materiais leves na construção da aeronave, perfis aerodinâmicos, lavagem das superfícies da aeronave, entre outros.

## **2.9 Impacto ambiental e oportunidades na gestão sustentável**

Em meio a um cenário instável e de preocupação com os preços de derivados do petróleo, e especialmente com o enfrentamento às mudanças climáticas, vários países têm buscado promover mudanças em suas matrizes energéticas, mesmo com a maior parte da atividade econômica mundial sendo ainda dependente de combustíveis fósseis.

Em consulta à base do Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região (SETCESP), observa-se que, para diminuir a emissão de gás carbônico CO<sub>2</sub> em nível mundial, os países estão fazendo mudanças drásticas. Uma delas no sentido de superar a era dos combustíveis fósseis, mudando a matriz energética.

Diminuir a emissão de gás carbônico é um compromisso mundial e deve ser feito de forma rápida para diminuir os impactos do aquecimento global. Para isso, são necessárias ações do governo dos países e um crescente incentivo para que a população também colabore.

É importante ressaltar que a escolha da fonte de energia renovável deve ser feita levando em consideração a disponibilidade local, a eficiência energética, os impactos ambientais e sociais relacionados à produção e o ciclo de vida completo do combustível. Em alguns casos, a combinação de várias tecnologias e fontes de energia pode ser necessária para atender às demandas das particularidades do setor, desde distância, carga, espécie de transporte, entre outros.

Em consonância com o Balanço Energético Nacional, o planejamento do setor energético no Brasil pode ser beneficiado por iniciativas de redução no consumo de combustível ao diminuir custos operacionais, melhorar a sustentabilidade ambiental,

aumentar a segurança energética, estimular a inovação tecnológica, ajudar no cumprimento de metas internacionais de redução de emissões e promover a eficiência energética em diversos setores, resultando em um uso mais racional e eficiente dos recursos energéticos disponíveis.

### **2.9.1 Gestão sustentável**

Em sintonia com as discussões para a implantação de um modelo sustentável de desenvolvimento no país, a CNT, o SEST e o SENAT investem na melhoria da gestão ambiental no setor de transporte.

Buscando tornarem-se referência na construção de ações que possam promover a saúde do trabalhador e contribuir com um mundo ambientalmente equilibrado, foi criada a linha de ação GESTÃO AMBIENTAL.

Com essa iniciativa, o Programa Despoluir tem por objetivos defender modelos avançados de gestão sustentável no setor de transporte e orientar sobre o tratamento e a destinação correta dos resíduos da sua atividade, como óleos, pneus, baterias, peças e filtros usados. Assim, a linha de ação GESTÃO AMBIENTAL é uma oportunidade de promover o bem-estar dos trabalhadores, ações estratégicas e diferencial competitivo.

As ações que aprimoram a gestão ambiental vão desde a identificação dos impactos ambientais decorrentes das instalações, processos, produtos e serviços dos empreendimentos, até a execução de medidas preventivas para eliminá-los ou minimizá-los, priorizando a qualidade de vida dos colaboradores e da sociedade.

Do ponto de vista financeiro, o setor pode ser amplamente beneficiado com as práticas de gestão ambiental, reduzindo custos e aumentando a sua eficiência operacional. Além disso, é possível identificar novas oportunidades de negócios e aumentar a sua credibilidade junto aos órgãos fiscalizadores e à sociedade.

Conforme evidenciado por Vasconcellos *et al.* (2023), o transporte rodoviário é uma atividade complexa e de elevado risco, visto como um grande vilão ambiental pelas emissões de seus veículos. Dessa forma, é necessário mitigar os riscos, aumentar a longevidade e melhorar a imagem do setor. A ampla adoção da agenda ESG contribuirá nesse sentido. Os objetivos do presente trabalho são identificar o grau de maturidade das empresas de transporte rodoviário de passageiros em relação ao

ESG e suas principais dificuldades, e analisar práticas de outros setores mais avançados no tema.

### **2.9.2 Uso do biodiesel e como isso impacta no consumo**

Em consulta ao Portal NTC, vemos que o Governo Federal, por meio do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), antecipou para março de 2025 a mistura de 14% de biodiesel ao diesel (B14), com a previsão de chegar a 15% (B15) já em 2025. A medida vai contra as solicitações de entidades ligadas ao transporte de cargas, que pediam a redução do percentual, por conta de problemas nos motores dos veículos e aumento de consumo de combustível.

De acordo com o Governo Federal, a medida pode evitar a emissão de cinco milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera e reduzir a importação de diesel.

Recentemente, a CNT se mostrou preocupada com o aumento do percentual de biodiesel de base éster ao diesel. A entidade apresentou dados de um estudo inédito da Universidade de Brasília, que mostrou que o aumento no percentual de biodiesel a partir de 7% eleva a emissão de CO<sub>2</sub> e diminui a potência dos motores, o que gera, por consequência, mais consumo de diesel e impacta a necessidade de maior importação desse combustível, comprometendo a segurança energética nacional.

Ainda de acordo com a CNT, o diesel é o principal insumo do transporte rodoviário, que é responsável pela movimentação de 65% das cargas e 95% dos passageiros no país. O setor, que não pode parar de mover o Brasil devido a problemas com combustível, tem se desdobrado, por meio de ações responsáveis e eficazes, para encontrar soluções ambientais que efetivamente descarbonizem a atividade transportadora.

Uma iniciativa importante para o setor de transportes associada à gestão ambiental é o Programa Ambiental do Transporte – Despoluir, implementado há mais de 16 anos pela CNT. Tornou-se significativo na indústria ao realizar mais de 4,2 milhões de aferições e atender a mais de 27.000 empresas em todo o Brasil. Com uma equipe de 108 técnicos no país, o programa alcançou uma taxa de aprovação de 90,2% em aferições de emissões, ajudando a manter os veículos em conformidade com as normas ambientais. Em São Paulo, a equipe da Federação das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de São Paulo (FETPESP) faz cerca de 80 aferições diárias e analisa a qualidade do diesel, contribuindo para a redução do consumo e do impacto ambiental. Em 2023, a equipe aferiu 18.100 veículos em 73 municípios, com uma taxa de aprovação de 97,13%, e promoveu iniciativas de

responsabilidade socioambiental, como o Movimento Cidade Verde em Piracicaba e Mogi das Cruzes. As perspectivas para 2024 são de expansão das atividades e aumento da visibilidade do programa.

## **2.10 Embasamento do referencial teórico nos resultados**

Neste capítulo foram exploradas as bases conceituais que contribuíram para a proposição e embasamento de resultados. No próximo capítulo, serão abordados os procedimentos metodológicos que demonstram os esforços de campo e procedimentos para o alcance dos objetivos de analisar o impacto financeiro do consumo de combustível no desempenho das empresas de transporte rodoviário de passageiros, sendo fundamental mapear as melhores práticas de gestão eficiente desse consumo, focar na otimização financeira e na eficiência operacional. Além disso, é necessário levantar a incidência da emissão de gases tóxicos proveniente da matriz energética do setor, identificando as tendências regulatórias relacionadas à emissão de CO<sub>2</sub>, a fim de alinhar as operações das empresas com as exigências ambientais e garantir a sustentabilidade do negócio.

### 3 METODOLOGIA

Do ponto de vista metodológico, o presente projeto contempla uma pesquisa qualitativa e descritiva. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um roteiro de entrevistas semiestruturado, para permitir que os entrevistados falassem livremente acerca do seu conhecimento aplicado.

Buscou-se obter *insights* claros acerca do consumo atual de combustível, práticas de manutenção, características comportamentais dos motoristas, e uso de tecnologias que possam impactar a eficiência do combustível.

Este trabalho tem como objetivo contribuir de forma significativa para as empresas do setor de transporte de passageiros, apresentando alternativas viáveis para a redução do consumo de óleo diesel. Ao adotar uma combinação de tecnologias avançadas, práticas operacionais eficientes e soluções logísticas inteligentes, as empresas não só aumentarão a rentabilidade de suas operações, mas também contribuirão para a sustentabilidade ambiental. A transição para um modelo de operação mais eficiente e sustentável é não apenas uma necessidade econômica, mas também uma responsabilidade social e ambiental que beneficiará toda a sociedade em longo prazo (Quadro 1).

### Quadro 1 – Objetivos Específicos

Objetivos Específicos	Como foi realizada a pesquisa
a) Analisar o impacto financeiro do consumo de combustível no desempenho das empresas de transporte rodoviário de passageiros.	Visita às empresas aliada a um roteiro de entrevista ao Gestor de combustível, Gestor de treinamento, Gestor de manutenção e Gestor Operacional. Foram trazidos questionamentos sobre o retorno financeiro das iniciativas e do custo para implementação bem como a importância das iniciativas para a saúde financeira das empresas.
b) Mapear melhores práticas de mercado quanto à gestão eficiente do consumo de combustíveis com foco em impacto financeiro e eficiência operacional.	Visita às empresas aliada a um roteiro de entrevista ao Gestor de combustível, Gestor de treinamento, Gestor de manutenção e Gestor Operacional. Foram abordadas <i>in loco</i> as práticas de redução de consumo e uso de combustível, a fim de validar como as iniciativas são benéficas para o setor rodoviário.
c) Levantar a incidência da emissão de gases tóxicos proveniente da matriz energética do setor de transporte rodoviário de passageiros, identificando tendências regulatórias quanto à emissão de CO <sub>2</sub> .	Visita às empresas aliada a um roteiro de entrevista ao Gestor de combustível, Gestor de treinamento, Gestor de manutenção e Gestor Operacional. Foram questionados sobre a orientação das iniciativas nos aspectos ambientais, mas, sobretudo, em relação à sustentabilidade da empresa enquanto organização econômica.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.1 Pesquisas e casos práticos

Para identificar o uso de iniciativas de economia de combustível, foram escolhidas 5 empresas do ramo rodoviário do transporte de passageiros a serem entrevistadas: Empresa 1, Empresa 2, Empresa 3, Empresa 4 e Empresa 5<sup>1</sup>.

O tratamento e a análise cuidadosa dos dados de eficiência de combustíveis podem proporcionar à empresa de transportes uma base sólida para tomar decisões informadas, melhorar suas operações e reduzir custos, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental.

Os dados coletados foram organizados de maneira estruturada, utilizando-se tabelas. Isso facilita a manipulação e a análise posteriormente.

<sup>1</sup> As empresas participantes tiveram seus nomes omitidos e substituídos por números para preservar sua imagem.

Também foram separados em categorias relevantes, como tipo de veículo, rota, comportamento do motorista e tipo de combustível, o que ajuda a identificar padrões durante a análise.

Foram efetuadas análises descritivas para entender as tendências básicas, como o consumo médio de combustível por veículo, por rota, ou por motorista. Gráficos foram utilizados para explorar a distribuição dos dados. Gráficos de linha ou dispersão podem ajudar a visualizar tendências ao longo do tempo ou relações entre variáveis, como a relação entre a eficiência do combustível e o peso do veículo.

Para entender as relações entre diferentes fatores e a eficiência do combustível, foram aplicadas técnicas estatísticas, como testes de hipóteses e regressões. Isso pode revelar, por exemplo, se mudanças na manutenção dos veículos impactam significativamente a eficiência do combustível.

Os resultados da análise foram interpretados de forma a identificar causas potenciais de ineficiências e áreas para melhoria. Por exemplo, se a análise mostra que veículos mais antigos têm um consumo de combustível significativamente maior, pode-se considerar renovar a frota.

Com base nos *insights*, foram desenvolvidas recomendações concretas para melhorar a eficiência do combustível. Isso pode incluir treinamento de motoristas, alterações nas rotas, ajustes na carga dos veículos, ou investimentos em novas tecnologias.

O roteiro estruturado a ser aplicado às empresas participantes permitirá obter *insights* claros sobre o consumo atual de combustível, práticas de manutenção, comportamento do motorista, e uso de tecnologias que possam impactar a eficiência do combustível.

Essas perguntas são um ponto de partida para entender como uma empresa de transportes gerencia e percebe a eficiência do combustível. As respostas podem revelar áreas de melhoria e oportunidades para implementar práticas mais sustentáveis e econômicas.

## 4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Resumo dos resultados

#### 4.1.1 Gerenciamento de combustível

As iniciativas geram retorno financeiro em todas as empresas, conforme evidenciado nas visitas *in loco*. Essas iniciativas que geram retorno financeiro são essenciais para a sustentabilidade das empresas, permitindo a manutenção das operações, reinvestimento em inovação, expansão para novos mercados, e aumento da competitividade. Elas atraem investidores, fortalecem a capacidade de enfrentar crises, e melhoram a satisfação de empregados e clientes. Além disso, garantem a capacidade de planejar a longo prazo e promover a resiliência organizacional, assegurando um crescimento contínuo e sustentável.

As iniciativas que mais trazem visibilidade de retorno estão relacionadas ao uso da telemetria, que, de acordo com gestores financeiros entrevistados<sup>2</sup>, melhora a gestão das empresas de transporte rodoviário ao reduzir custos operacionais através do monitoramento de combustível e manutenção preventiva, aumentar a eficiência operacional com a otimização de rotas e gestão de frota, e melhorar a segurança ao monitorar o comportamento dos motoristas e rastrear veículos. Além disso, aumenta a produtividade ao minimizar paradas não planejadas, melhora a satisfação do cliente com maior previsibilidade e transparência nas entregas, e promove a sustentabilidade ao reduzir as emissões de carbono.

É importante mencionar nas empresas estudadas que se fizeram necessárias a formação e especialização de pessoas dedicadas para o desenvolvimento e manutenção das atividades de economia de combustível, o que foi observado em todas as empresas participantes. Grupos ou pessoas dedicadas ao gerenciamento de iniciativas que geram retorno financeiro são essenciais para garantir foco e especialização, planejar estrategicamente, monitorar e avaliar continuamente os resultados, promover inovação, gerenciar riscos e coordenar esforços entre departamentos. Eles asseguram a alocação eficiente de recursos, a identificação de oportunidades e a mitigação de riscos, permitindo respostas ágeis às mudanças do

---

<sup>2</sup> Os gestores das empresas participantes da pesquisa tiveram seus nomes omitidos e substituídos por números para preservar os dados levantados de origem sigilosa.

mercado e informando decisões estratégicas com base em análises de dados, tudo isso contribuindo para o sucesso financeiro da organização.

Para a finalidade de viabilidade econômica, as iniciativas de eficiência de utilização de combustível nas empresas estudadas apresentam uma economia média de 7% no volume de combustível utilizado (Tabela 4).

**Tabela 4 – Economia por algumas iniciativas mapeadas**

Iniciativa	Economia por iniciativa		Custo de manutenção da iniciativa	Observações sobre a implementação das iniciativas
Uso de sistemas de Telemetria e GPS	0,0220 litro/km	0,1165 R\$/km	0,0075 R\$/km	02 veículos por dia por instalador
Manutenção Preventiva	0,1143 litro/km	0,6057 R\$/km	0,40 R\$/km	05h por preventiva
Treinamento de Motoristas	0,0173 litro/km	0,0918 R\$/km	0,02 R\$/km	05 dias de treinamento por mês para cada Instrutor
Programa de Bonificação de Motoristas	0,0268 litro/km	0,1420 R\$/km	0,027 R\$/km	Premiação mensal e anual
Calibragem dos pneus	0,0084 litro/km	0,0445 R\$/km	0,0015 R\$/km	03 auxiliares dedicados à calibragem de pneus

**Fonte: Elaborada pelos autores.**

Outra preocupação importante observada nas pesquisas está no aproveitamento dos espaços do bagageiro dos ônibus. Na Empresa 2<sup>3</sup> existe uma segmentação do negócio, oferecendo serviços de transporte de carga, adicionando uma receita adicional e aproveitando um espaço antes não utilizado (Figura 2).

<sup>3</sup> As empresas participantes da pesquisa tiveram seus nomes omitidos e substituídos por números para preservar os dados levantados de origem sigilosa.

**Figura 2 – Visita à Empresa 2**

Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.

#### **4.1.2 O uso de tecnologias**

O uso da tecnologia, especialmente da telemetria, está consolidado como uma forma eficaz de melhorar a gestão e, conseqüentemente, reduzir custos, como evidenciado por todas as empresas participantes da pesquisa. No entanto, a maioria dos entrevistados ressalta que, antes da implementação tecnológica, é essencial aprimorar a gestão de pessoas e processos. De acordo com o gestor de tecnologia da Empresa 2, "a telemetria evidenciou pontos a serem melhorados que somente foram corrigidos devido à gestão de pessoal e treinamentos realizados pela empresa, que, por sua vez, contribuíram para a redução de custos."

Implementada na maioria das empresas entrevistadas no período pós-pandemia, a telemetria ainda é uma iniciativa recente, com grande potencial para gerar ganhos significativos em eficiência. Por essa razão, tem sido a principal inovação aplicada.

Apesar disso, a intenção de uso de veículos elétricos ou híbridos ainda é baixa, segundo todas as empresas entrevistadas, devido a três fatores principais: o alto investimento inicial necessário para a aquisição dos veículos, a necessidade de adaptar as garagens para o carregamento simultâneo de vários veículos, e a baixa autonomia das baterias, que, atualmente, gira em torno de 250 km.

Usar uma tecnologia que facilita a gestão bem como economiza valores reais para a empresa é visto com bons olhos pelos gestores em questão. Em veículos com motores traseiros equipados com Motor Euro 6 já é possível observar uma redução de, aproximadamente, 5%, por ter uma tecnologia avançada, gerando uma economia. Já a percepção até o momento é de que os veículos Mercedes-Benz com motores dianteiros Euro 6 possuem eficiência menor de combustível. Essa variação se dá por conta do peso em questão do motor, fazendo com que o torque e o peso fiquem equilibrados e balanceados, gerando menos esforço.

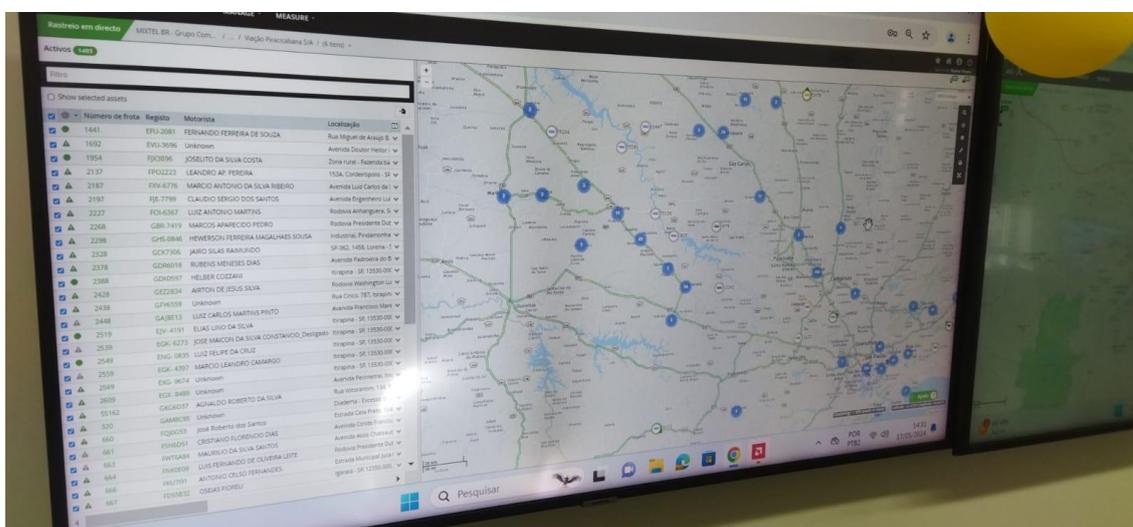
A temperatura alta que mantém o motor trabalhando em condições adversas aumenta o uso do ar-condicionado, trazendo um gasto maior de combustível, devido a rodovias com erosão e às dificuldades de acesso.

Existem práticas específicas ou inovações no setor, como aplicação do app Mubiuse, instalação de câmeras de fadiga em 100% da frota e premiações para motoristas que atingirem as metas estabelecidas pela empresa.

O maior desafio encontrado no equilíbrio entre economia e eficiência fica na gestão de pessoas e consolidação da cultura de condução eficiente dos veículos. Convencer os motoristas do real papel deles dentro da empresa, diminuindo a resistência deles, ainda está em evolução na condução do veículo.

Conforme observado na Empresa 3, o uso de tecnologia na roteirização das etapas representa uma importante forma de planejamento das rotas e monitoramento combinado com a telemetria (Figura 3).

**Figura 3 – Visita Empresa 3**



Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.

### 4.1.3 Treinamento de motoristas

Segundo Pigozzo (2015) em seu livro “Consumo de combustível”, é uma questão de atitude. O controle e o consumo de combustível nas empresas de transporte são um assunto de alta complexidade e de muitas variáveis, pois cada empresa segue um caminho, entendendo ser o mais viável, mas, por sua vez, não fica sabendo se foi ou não a melhor estratégia adotada. O custo com combustível é o mais alto entre todos os insumos utilizados pelas empresas.

Atualmente, o mercado oferece algumas alternativas para gerir o consumo de combustível e rastreá-lo ao longo do seu ciclo, mas, às vezes, o custo para implantar e administrar, dependendo do tamanho da empresa, acaba sendo mais alto que a própria economia que o sistema promete.

Para construir uma gestão simples e eficaz, considerando as variáveis que interferem positiva e negativamente, somente um Plano de Ação e um planejamento estratégico de curto e médio prazos poderão ter um efeito positivo no que se refere à redução de custos com combustível. Desta forma, com um planejamento simples sob orientação, ferramentas adequadas às necessidades de cada cenário que se apresente para a tomada de decisão e uma gestão de pessoas baseada no reconhecimento do fator humano serão um diferencial de sucesso nessa proposta de ter uma gestão em combustível intrínseca ao negócio transporte.

Em consultas a vários profissionais do setor, não só do setor rodoviário de passageiros, tema do nosso trabalho, mas também a gestores no transporte de cargas (exceto grandes corporações que utilizam, principalmente, a telemetria em sua frota), todos afirmaram que seus colaboradores acabam conseguindo, de alguma forma, encontrar uma maneira de driblar o sistema, prejudicando, assim, todo o investimento financeiro e tempo de dedicação. Isso porque, infelizmente, as pessoas não foram envolvidas corretamente e não se comprometeram ou não se apaixonaram pela redução de consumo de combustível. Inclusive nas grandes corporações que implantaram a mais alta tecnologia desenvolvida hoje, que é a telemetria, eles afirmaram que erraram ao não iniciarem o processo pelo setor de Recursos Humanos, entendendo que se tratava meramente de assunto dos profissionais de T.I. e Manutenção.

Por outro lado, o nível de eletrônica embarcada e suas complexidades nos novos e futuros veículos vêm crescendo com o objetivo maior de diminuir a

intervenção dos motoristas e contribuir para uma condução mais exata possível combinado com a tecnologia GPS. Em contrapartida, os motoristas precisam estar capacitados para conduzirem esses veículos de mais alta tecnologia.

Enfatiza-se que, se a empresa não atuar diretamente sobre a atitude e o comportamento dos seus colaboradores, em particular do condutor do veículo, dificilmente será possível reduzir e equilibrar os custos com o consumo de combustível. O condutor ou motorista do veículo tem uma influência significativa nos custos de uma operação rodoviária. Um modelo de condução voltado para uma condução extraeconômica pode reduzir não somente os custos com combustível, mas também outros aspectos operacionais.

A manutenção preventiva dos veículos é facilitada por motoristas treinados e orientados quanto ao uso do equipamento. Esses motoristas tendem a identificar pequenos sinais de manutenção necessários que antecipam problemas maiores, como a simples regulagem da pressão dos pneus, o que contribui para a redução do consumo de combustível e para a prevenção do desgaste prematuro dos pneus. Além disso, motoristas treinados evitam freadas bruscas e acelerações desnecessárias, utilizando a rotação adequada para cada trajeto, o que reduz o consumo de combustível, pneus e freios.

A segurança no trânsito também é beneficiada por treinamentos que promovem a direção defensiva, reduzindo consideravelmente os acidentes de trânsito ao incentivar motoristas a adotar uma condução menos agressiva e em velocidades moderadas, o que, conseqüentemente, diminui o consumo de combustíveis. A redução de emissões é outra vantagem, pois o menor consumo de combustível resulta em menos emissões de CO<sub>2</sub>, contribuindo para o cumprimento das regulamentações ambientais e para a proteção do meio ambiente. Além disso, a adoção dessas práticas pode elevar o valor de revenda do veículo ou até mesmo postergar o ponto de troca, diluindo assim o custo do ativo.

Ainda segundo Pigozzo (2015), um motorista que, às vezes, fica cinco, dez, quinze dias fora da empresa dirigindo o veículo, se não tiver uma atitude positiva em prol da empresa e um comportamento ético e moral, dificilmente haverá sucesso em um projeto ou nos controles de volumes de combustível.

Se a empresa não trabalhar em prol de ter seus colaboradores exercendo sua atividade nos princípios éticos funcionais e potencializar a capacidade de aprender e de pensar responsabilmente, terá dificuldade de ter um plano ativo e eficaz que

reduza ou traga os custos variáveis a um nível aceitável, pois somente as empresas capazes de transformar essas informações em oportunidades, antes de seus concorrentes, terão chances de chegar primeiro, e, desta forma, obterão um custo e preços competitivos.

#### **4.1.4 Manutenção de veículos**

A revisão preventiva dos veículos da frota é realizada a cada 10.000 km visando melhorar o desempenho e a durabilidade das peças, além de garantir uma melhor economia de combustível.

A área de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM) é responsável por planejar toda a manutenção dos veículos em conjunto com o Centro de Controle Operacional (CCO). O PCM realiza o levantamento das informações do sistema e planeja os recursos necessários para a execução das atividades.

Após o levantamento, a informação é passada para o CCO, que programa a manutenção dos veículos nas garagens com base nas escalas de viagens, aproveitando os períodos de ociosidade para realizar as preventivas.

Todas as atividades realizadas são registradas no ERP (*Software* de Planejamento de Recursos Empresariais), que retroalimenta o ciclo de informações dos serviços, garantindo a execução das manutenções nas quilometragens estabelecidas.

As revisões preventivas nos veículos garantem segurança ao manter sistemas críticos em boas condições e minimizar falhas mecânicas; economizam custos ao identificar problemas precocemente e prolongar a vida útil dos componentes; melhoram o desempenho e a eficiência com menor consumo de combustível e desgaste; aumentam a confiabilidade operacional reduzindo o tempo de inatividade; elevam a satisfação dos passageiros com viagens mais confortáveis e pontuais; e reduzem o impacto ambiental ao diminuir emissões de poluentes através de sistemas mais eficientes.

Dessa forma, observa-se que a revisão preventiva de ônibus é um investimento essencial para qualquer empresa de transporte. Através de inspeções e manutenções regulares, é possível garantir a segurança, reduzir custos operacionais, melhorar a eficiência e aumentar a satisfação dos passageiros. A implementação de um plano de manutenção rigoroso, alinhado com o uso de sistemas de gestão, como o ERP,

assegura que todos os aspectos críticos do veículo sejam monitorados e mantidos, resultando em uma operação de transporte mais eficiente e confiável.

A sinergia entre PCM e CCO, aliada ao uso do ERP, assegura que a manutenção preventiva seja realizada de forma eficiente e dentro dos prazos estipulados. Essa integração promove a confiabilidade e a durabilidade da frota, resultando em operações mais econômicas e seguras. Com a manutenção adequada, a empresa não só prolonga a vida útil dos veículos como também oferece um serviço de melhor qualidade aos seus clientes, aumentando a satisfação e a confiança no serviço prestado.

A revisão preventiva de ônibus é um processo essencial para garantir a segurança, eficiência e durabilidade da frota. A manutenção regular é fundamental devido ao uso intensivo desses veículos em rotas diárias, que pode levar a desgastes acelerados. Abaixo, estão os principais tópicos abordados durante as revisões preventivas e suas vantagens:

- a) Sistema de freios: verificação e substituição de pastilhas e discos de freio. Checagem de fluido de freio e inspeção de linhas hidráulicas.
- b) Motor e sistema de injeção: troca de óleo e filtros (óleo, ar, combustível). Verificação de correias e mangueiras. Diagnóstico de injeção eletrônica para garantir a eficiência do combustível.
- c) Suspensão e direção: inspeção de amortecedores e molas. Alinhamento e balanceamento das rodas. Verificação de folgas e lubrificação de componentes de direção.
- d) Sistema elétrico e baterias: teste e recarga de baterias. Verificação de alternadores e reguladores de voltagem. Inspeção e substituição de fusíveis e lâmpadas.
- e) Transmissão e embreagem: verificação de níveis e estado do fluido de transmissão. Ajustes na embreagem e inspeção de cabos e cilindros.
- f) Carroceria e estrutura: inspeção de soldas, parafusos e estado geral da estrutura. Reparos em danos à carroceria e reforço em áreas críticas.
- g) Sistema de ar-condicionado e ventilação: limpeza e substituição de filtros de ar. Verificação de níveis de gás refrigerante e desempenho do sistema.
- h) Pneus: inspeção da pressão e desgaste dos pneus. Rotação de pneus para garantir desgaste uniforme.

Como observado nas empresas visitadas, o investimento em estruturas próprias na Empresa 2 representa facilidade e retorno facilmente evidenciados pela redução nos custos de manutenção (Figuras 4, 5, 6).

**Figura 4 – Visita Empresa 2 (estrutura de manutenção)**



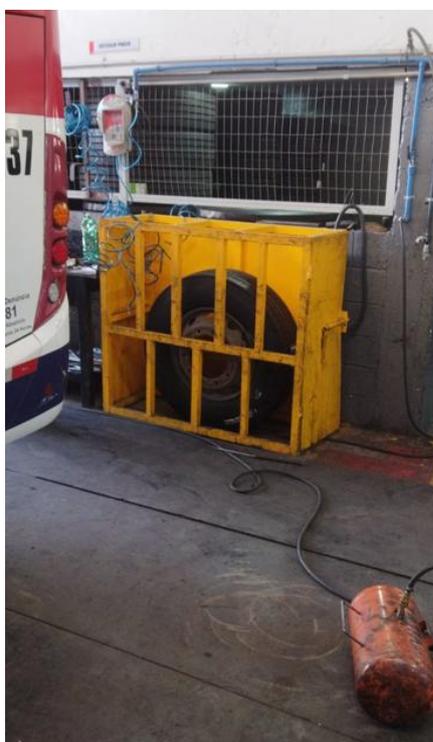
**Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.**  
Nota: Nitrogênio usado para melhor calibragem dos pneus.

**Figura 5 – Visita Empresa 2 (manutenção de suspensão)**



**Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.**  
 Nota: Manutenção Preventiva.

**Figura 6 – Visita Empresa 2 (alinhamento de roda)**



**Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.**  
 Nota: Calibragem de Pneus.

#### 4.1.5 Impactos ambientais

No contexto operacional, há diferentes abordagens para o abastecimento de veículos, visando à eficiência e economia. Algumas práticas incluem o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos, com o objetivo de maximizar a economia. Essa estratégia envolve escolher locais onde o preço do combustível é mais baixo, minimizando os custos operacionais.

Em certos casos, existe um acompanhamento regular dos preços por base, permitindo que se dê preferência aos postos mais econômicos, conforme a logística de cada veículo no momento. Isso garante uma gestão mais eficiente dos recursos, alinhada com as necessidades operacionais.

Em contrapartida, existem práticas em que todos os veículos são abastecidos até 100% da capacidade dos tanques, independentemente do local. Além disso, há iniciativas internas, como o chamado Ecodiesel, que visam otimizar o consumo e reduzir custos internos.

“Ecodiesel” é um termo que pode se referir a diferentes conceitos, dependendo do contexto em que é utilizado. Geralmente, ele está associado a iniciativas que visam promover o uso mais eficiente e econômico de diesel, tanto em termos de consumo quanto de impacto ambiental.

- a) Eficiência de combustível: em alguns casos, Ecodiesel pode se referir a tecnologias, aditivos ou práticas que ajudam a melhorar a eficiência de combustível de veículos movidos a diesel. Isso pode incluir desde novos sistemas de injeção mais eficientes até programas de manutenção preventiva que garantem um melhor desempenho do motor e, conseqüentemente, um menor consumo de combustível.

Na Empresa 3, tem-se a própria estrutura de Ecodiesel (Figura 7).

Figura 7 – Visita Empresa 2 (estrutura de abastecimento)



Fonte: Foto tirada pelos autores em visita técnica.

- b) Sustentabilidade e emissões: outro aspecto do Ecodiesel pode estar relacionado à redução das emissões de poluentes. Iniciativas nesse sentido podem envolver o uso de biodiesel, que é uma fonte renovável de energia derivada de óleos vegetais ou gorduras animais, misturado ao diesel convencional para reduzir o impacto ambiental.
- c) Estratégias corporativas: algumas empresas também adotam o termo Ecodiesel para descrever políticas internas voltadas para a gestão eficiente de combustível, como programas de treinamento para motoristas visando a práticas de condução mais econômicas e ambientalmente responsáveis.

Em resumo, o Ecodiesel abrange uma variedade de práticas e tecnologias que têm como objetivos principais melhorar a eficiência de combustível e reduzir o impacto ambiental associado ao uso de diesel.

Adicionalmente, muitas vezes o abastecimento é realizado diretamente na garagem da empresa, porém também se consideram postos externos quando oferecem um melhor custo-benefício. Essas decisões são fundamentadas em

estratégias para garantir eficiência operacional e redução de despesas, contribuindo para a gestão econômica e sustentável da frota de veículos.

Essas práticas demonstram uma abordagem variada e adaptativa no abastecimento, com foco na eficiência financeira e operacional dentro das organizações.

As políticas ambientais e regulamentações exercem um impacto significativo na gestão de combustível dentro das empresas, especialmente quando se considera o uso de biodiesel. Essas políticas frequentemente têm o objetivo de melhorar a qualidade do ar e reduzir as emissões veiculares, o que pode afetar tanto a manutenção quanto o consumo da nossa frota.

O biodiesel, por exemplo, é promovido como uma alternativa mais limpa ao diesel convencional devido à sua capacidade de reduzir emissões de particulados. No entanto, sua implementação não é sem desafios. Atualmente, há debates e discussões legislativas sobre o aumento da proporção de biodiesel no diesel comum. Essa mudança pode ter implicações diretas na manutenção dos veículos, especialmente em componentes críticos, como filtros de combustível, sistemas de injeção e queima.

Um exemplo prático disso é a antecipação das trocas de filtros das bombas de combustível em posto interno, além da realização de manutenção preventiva nos veículos. Essas medidas visam mitigar possíveis impactos negativos decorrentes do aumento do biodiesel, garantindo, assim, a operação eficiente e a durabilidade dos nossos veículos.

Além disso, as políticas ambientais também incentivam a adoção de tecnologias mais limpas e eficientes, como os padrões Euro 6, que promovem veículos com menor emissão de poluentes. No entanto, é importante destacar que o tema do biodiesel continua sendo polêmico, com preocupações sobre sua preparação prévia na fabricação de veículos, semelhante ao que ocorreu na transição do diesel S500 para S10.

Em resumo, as políticas ambientais têm um papel fundamental na gestão de combustível das empresas, influenciando desde a manutenção dos veículos até as escolhas estratégicas relacionadas ao tipo de combustível utilizado. É fundamental estarmos sempre atualizados e preparados para ajustar nossas práticas conforme novas regulamentações e tecnologias ambientais são introduzidas.

As empresas 1, 2 e 3 implementam diversas políticas internas voltadas para promover a eficiência de combustível, alinhadas aos princípios ambientais, sociais e de governança (ESG), com foco na redução de agentes poluentes. Essas iniciativas não apenas visam atender às exigências regulatórias e ambientais, mas também trazem benefícios econômicos significativos para a organização.

Um dos pilares dessas políticas é o incentivo aos motoristas que demonstram práticas mais econômicas no uso de diesel. Esses programas não só contribuem para a redução do consumo de combustível, mas também ajudam a diminuir os custos operacionais variáveis da frota. Além disso, testam regularmente novas tecnologias que prometem melhorar a eficiência e o desempenho dos veículos, o que não apenas reduz a pegada ambiental, mas também pode resultar em economias substanciais a longo prazo.

As empresas também valorizam a inovação nesse campo, promovendo um prêmio de inovação que destaca projetos relevantes voltados para melhorias no uso de diesel. Essas iniciativas não apenas impulsionam a sustentabilidade ambiental, mas também fomentam uma cultura de inovação e eficiência dentro da organização.

Um exemplo concreto é o programa Despoluir da CNT em parceria com o SEST SENAT, que realiza aferições regulares dos níveis de poluentes emitidos pelos veículos. Esse programa não só pressiona para que a manutenção dos veículos esteja sempre em dia, garantindo conformidade com regulamentações ambientais, mas também contribui para a eficiência operacional e a redução de custos associados a manutenções corretivas.

Portanto, além dos benefícios ambientais diretos, como a redução de emissões e a conformidade com normas ambientais mais rígidas, as iniciativas voltadas para eficiência de combustível também trazem ganhos econômicos substanciais. A redução no consumo de diesel não apenas diminui os custos operacionais, mas também fortalece a posição da empresa frente a exigências regulatórias cada vez mais rigorosas e às expectativas dos *stakeholders* em relação à sustentabilidade corporativa.

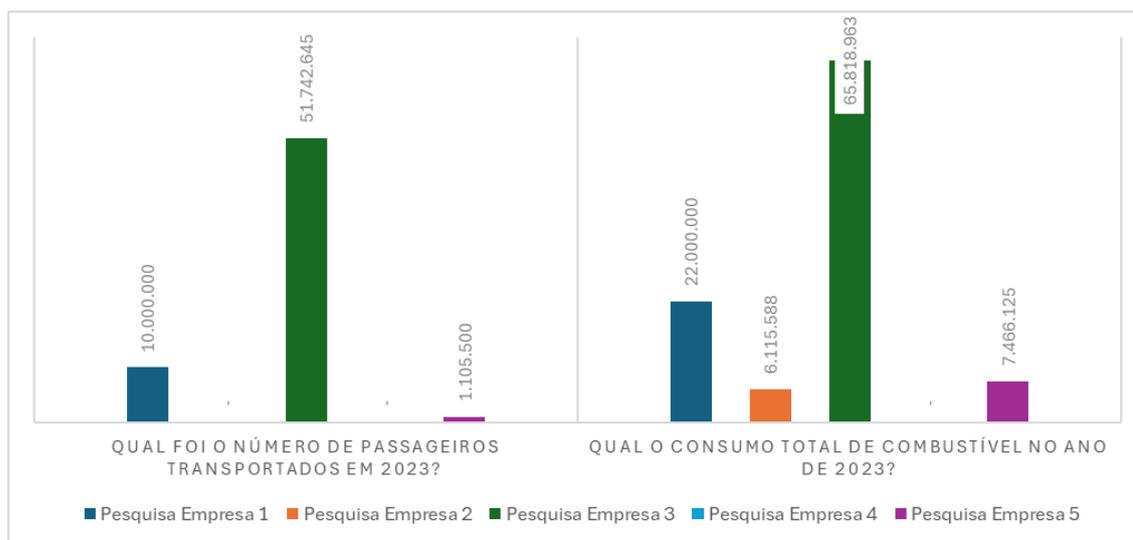
## 4.2 Resultados detalhados

A pesquisa na íntegra encontra-se no Apêndice A.

### 4.2.1 Categorização dos dados

Quanto às 5 empresas pesquisadas, tem-se no Gráfico 6 um resumo do volume de pessoas transportadas e volume de combustível consumido.

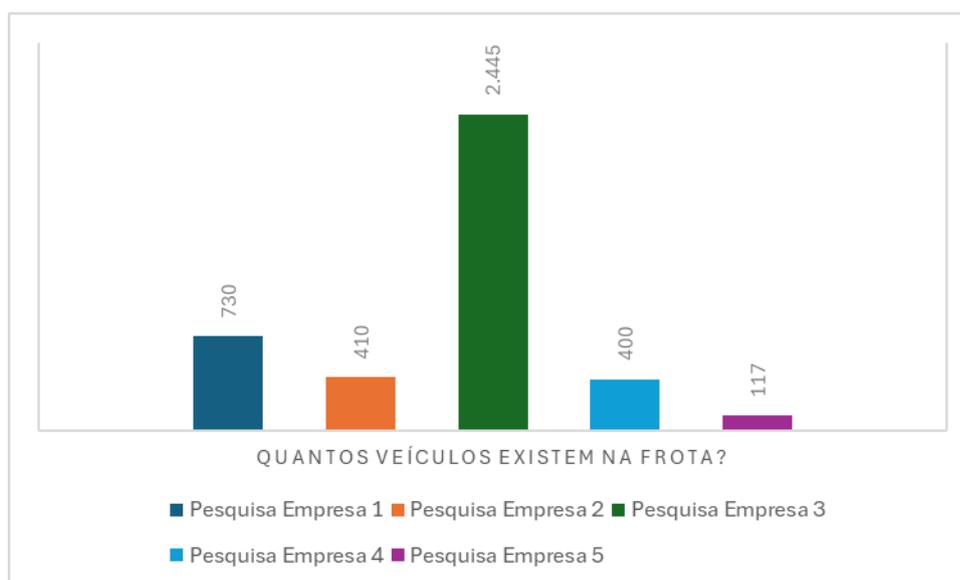
**Gráfico 6 – Volume de pessoas transportadas**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para se ter uma ideia do tamanho das empresas e como existe oportunidade de ganhos financeiros e ambientais, no Gráfico 7 tem-se o tamanho das frotas.

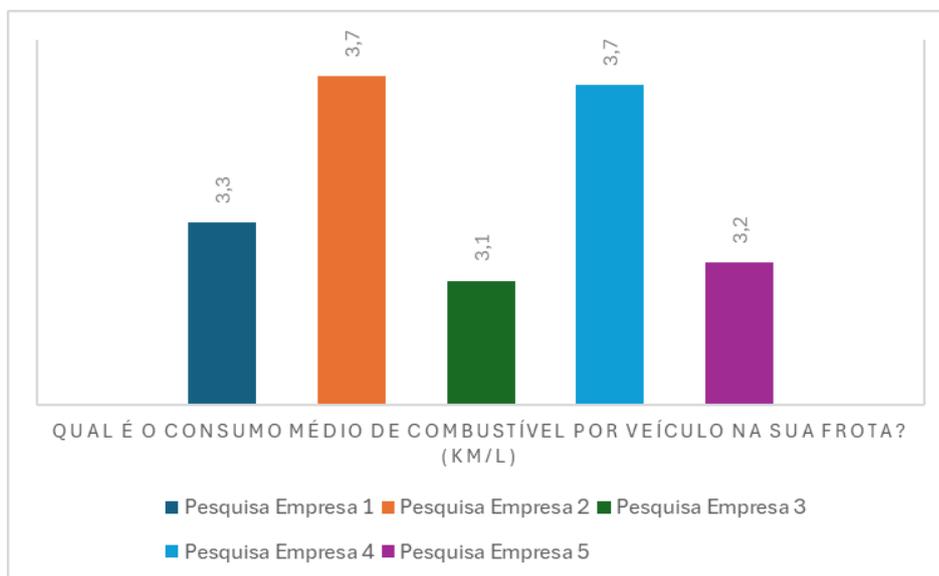
**Gráfico 7 – Veículos por empresa**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para referência quanto à eficiência de consumo dos veículos, no Gráfico 8 tem-se a média de consumo veicular por cada empresa pesquisada.

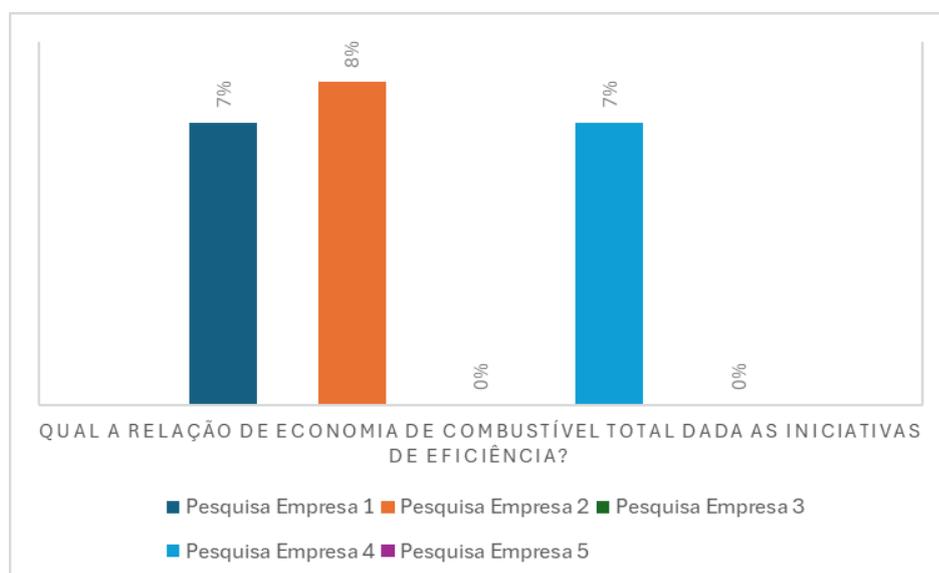
**Gráfico 8 – Consumo médio por veículo**



**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Uma parte importante do contexto da pesquisa foi entender quanto de economia financeira as iniciativas de eficiência de combustível trazem para as empresas entrevistadas. As empresas 3 e 5 não souberam apresentar o valor total de economia (Gráfico 9).

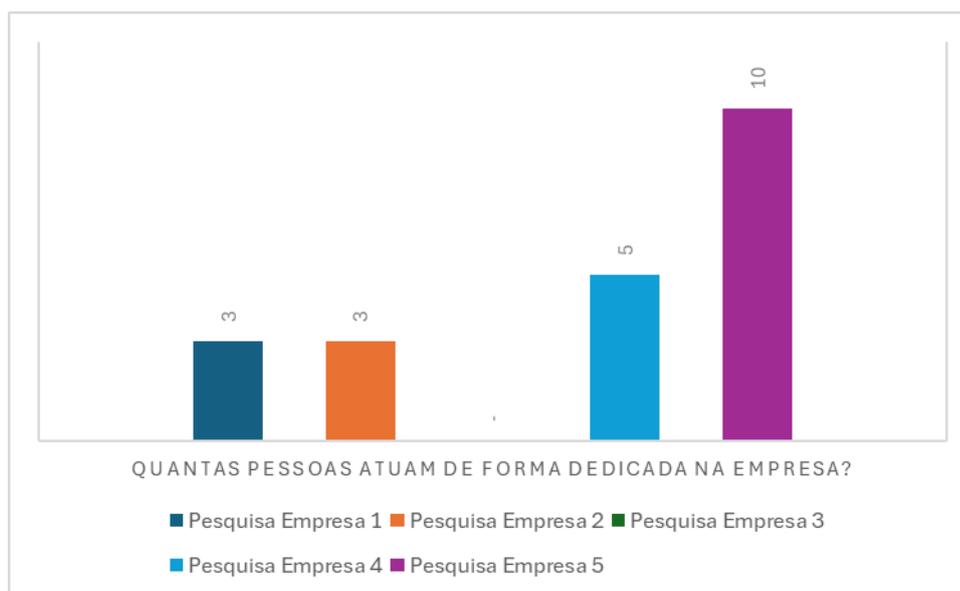
**Gráfico 9 – Retorno de iniciativas**



**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Uma atividade importante para a manutenção e desenvolvimento das iniciativas de eficiência de combustível está no desenvolvimento de pessoas e grupos responsáveis. No Gráfico 10 tem-se o número de pessoas por empresa entrevistada dedicada nas atividades relacionadas ao combustível. A Empresa 3 não possui pessoas dedicadas.

**Gráfico 10 – Pessoas dedicadas para ações de eficiência**



**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Quanto aos questionamentos das atividades de eficiência de combustível, no Quadro 2 tem-se, de forma resumida, o que é praticado por cada empresa entrevistada.

**Quadro 2 – Práticas de economia**

<b>Itens abordados</b>	<b>Empresa 1</b>	<b>Empresa 2</b>	<b>Empresa 3</b>	<b>Empresa 4</b>	<b>Empresa 5</b>
Monitora o consumo de combustível dos veículos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
São realizadas manutenções preventivas nos veículos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão de combustível?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos?	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes?	Sim	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### **4.2.2 Análises de tendências**

A análise das tendências das iniciativas de eficiência de combustível no setor rodoviário mostra que várias estratégias e tecnologias inovadoras foram responsáveis por grandes avanços no uso de combustível. O gerenciamento do estilo de condução dos motoristas era um dos principais objetivos. Práticas de direção mais suaves, como aceleração gradual e frenagem controlada, podem economizar combustível significativamente, de acordo com programas de treinamento e monitoramento de condutores. Os indicadores de desempenho mostraram uma redução média de 7,5% no consumo de combustível pelas empresas que aderiram a essas iniciativas. Isso demonstra que manter o controle do estilo de condução é uma prática eficaz e duradoura.

Outra tendência importante é o rigoroso controle da manutenção dos veículos. As manutenções regulares e preventivas ajudam os veículos a funcionar corretamente e a evitar problemas mecânicos que aumentam a quantidade de combustível que eles

consomem. Os indicadores de manutenção indicam que as empresas que implementam planos de manutenção preventiva têm o potencial de reduzir significativamente o consumo de combustível. A vida útil prolongada de um veículo também reduz os custos de reparos e substituição de peças em caso de emergência. Essa abordagem de manutenção melhora a segurança dos motoristas e dos veículos, ao mesmo tempo que aumenta a eficiência do combustível.

O uso de tecnologias de telemetria tem se mostrado uma tendência revolucionária no setor rodoviário. A telemetria permite o monitoramento em tempo real de um veículo e fornece informações detalhadas sobre vários aspectos, como consumo de combustível, comportamento do motorista e condições do veículo. Essa tecnologia ajuda na gestão da frota, detectando anomalias e comportamentos ineficientes rapidamente e auxiliando nas decisões estratégicas, aumentando a eficiência operacional.

Concluindo, os estudos mostram que o uso de tecnologias de telemetria, manutenção preventiva de veículos e mudanças no estilo de condução dos motoristas são muito úteis. Os indicadores de desempenho dessas iniciativas demonstram significativas reduções na eficiência operacional e no consumo de combustível. Essas tendências tornam o setor rodoviário mais ecologicamente consciente e benéfico para o meio ambiente, além de aumentar os lucros das empresas.

## 5 RESULTADOS CONSOLIDADOS DA PESQUISA DE CAMPO

### 5.1 Resumo dos principais achados

O controle efetivo dos gastos com combustíveis é essencial para empresas de transporte rodoviário, sendo facilitado por sistemas avançados de telemetria e monitoramento. Esses sistemas capturam dados cruciais, como quilometragem percorrida e consumo de combustível, fornecendo indicadores como o rendimento em quilômetros por litro (km/l), fundamental para a gestão de custos operacionais. A adoção dessas tecnologias permite não apenas o controle financeiro, mas também incentiva programas de conscientização entre os funcionários sobre práticas de condução econômica, resultando na redução das emissões de CO<sub>2</sub> e benefícios ambientais significativos.

Um exemplo prático é a implementação bem-sucedida na Empresa 2, que opera uma frota extensa de 404 veículos, empregando 658 funcionários, incluindo 435 motoristas. Com a telemetria instalada em toda a frota, a empresa pode monitorar individualmente o desempenho dos motoristas, independentemente dos veículos utilizados. Definindo metas específicas para cada tipo de veículo e rota, a empresa premia mensalmente os motoristas que alcançam os objetivos estipulados, usando dados telemétricos para identificar e corrigir deficiências na condução.

Além do controle de consumo, a telemetria também desempenha um papel crucial na manutenção preventiva dos veículos. Notificações em tempo real sobre componentes e sistemas veiculares permitem intervenções antes que falhas sérias ocorram, potencialmente evitando paradas não programadas e reduzindo custos operacionais adicionais. A capacidade de prever problemas elétricos e mecânicos, como variações na tensão da bateria, exemplifica o potencial da telemetria para otimizar a manutenção.

A central de controle de telemetria é fundamental na gestão eficiente dessas tecnologias. Responsável por monitorar a segurança dos motoristas e o desempenho dos veículos, a central coleta e analisa dados para melhorar a eficiência operacional, garantindo conformidade com regulamentações e implementando estratégias para reduzir impactos ambientais. A padronização de processos é vital para assegurar a consistência na aplicação da telemetria e na análise dos dados coletados, facilitando decisões estratégicas baseadas em informações precisas e confiáveis.

O treinamento contínuo dos motoristas é outra peça fundamental nesse cenário. Com processos padronizados e programas estruturados de capacitação, os motoristas são orientados sobre práticas de condução econômica e segura, alinhando seu desempenho às metas da empresa. Programas de recompensas incentivam o engajamento dos colaboradores, reconhecendo aqueles que contribuem para a eficiência operacional e ambiental da empresa, aumentando a motivação e o comprometimento organizacional.

A adoção de programas como o Programa Ambiental do Transporte – Despoluir (PAT) do SEST SENAT pode complementar essas iniciativas, promovendo práticas sustentáveis e eficiência energética. Capacitação em técnicas de condução econômica, manutenção preventiva e uso de tecnologias mais limpas são parte integrante desses programas, visando não apenas à economia de combustível, mas também à redução das emissões de poluentes e ao alinhamento com diretrizes ambientais.

Em suma, a combinação de tecnologias avançadas, processos padronizados, treinamento contínuo e programas de incentivo formam uma abordagem robusta para otimizar o consumo de combustível, reduzir custos operacionais e promover práticas de responsabilidade ambiental no setor de transporte rodoviário. Essas iniciativas não apenas beneficiam as empresas em termos de eficiência e competitividade, mas também contribuem positivamente para o meio ambiente e para a comunidade em geral.

## **5.2 Recomendações à proposta de solução**

### **5.2.1 Controle de gastos de combustíveis**

Os sistemas de telemetria e de monitoramento trabalham com indicadores de consumo de combustível, coletando os dados de quilometragem percorrida e consumo de combustível, extraindo, assim, um importante indicador de controle de custos “km/l”, o que equivale à média da quilometragem percorrida com um litro de combustível.

Por ser um importante indicador para o controle dos custos, várias empresas trabalham com programas de incentivo e conscientização de seus funcionários quanto aos gastos com diesel, através de melhoria da condução econômica, e,

consequentemente, diminuição da emissão de gás carbônico na atmosfera, contribuindo, desta forma, com o meio ambiente.

Um exemplo desse programa aconteceu na Empresa 2, que possui em sua frota operacional um total de 404 veículos (dados de junho de 2024), e um total de funcionários de 658 pessoas, sendo 435 motoristas.

Na empresa, com a implementação da ferramenta de telemetria em 100% da frota, se fez possível o acompanhamento individual dos motoristas, independentemente dos veículos conduzidos por eles no período analisado. Dessa forma, a empresa decidiu controlar o consumo de combustível diretamente pela plataforma do parceiro Mix Telematics.

Foi definida uma meta para cada tipo de equipamento (a empresa possui diversos tipos de carrocerias e motor de ônibus, micro-ônibus e vans), levando em consideração a rota e o modelo de chassi. Através do acompanhamento do desempenho de cada um de seus motoristas, é efetuada a premiação mensal para todos os que atingirem a meta.

Com os dados retirados do sistema de telemetria, é possível identificar as falhas dos motoristas que ficam abaixo da meta, e, assim, fazer com que os instrutores sejam muito mais eficazes no direcionamento dos motoristas quanto aos procedimentos para uma direção mais tranquila e consciente.

Dicas de aproveitamento do pedal de acelerador, aproveitamento da inércia, faixa de menor consumo, entre outros itens apresentados nos relatórios, são fornecidos aos motoristas e acompanhados até a melhora da dirigibilidade.

### **5.2.2 Telemetria e manutenção**

Outro item que tem sido fator de sucesso dentro da telemetria são as notificações dos eventos relacionados a componentes de peças dos veículos, pois mostram em tempo real eventos relacionados a possíveis problemas, que podem ser investigados antes que causem uma pane em rota e a necessidade de efetuar socorros com reboque ou o deslocamento de profissional para as vias públicas.

Através de barramento em equipamentos, já é possível prever, por exemplo, problemas elétricos, que mostram oscilações de alta ou baixa tensão nas baterias e podem ser diagnosticadas antes de uma manutenção corretiva ou preventiva. Com as

informações recebidas, são feitas análises para verificação da vida útil da bateria antes de o problema acontecer.

### **5.2.3 Centro de controle de telemetria**

Por ser um item considerado muito importante e com alto retorno, foi observado o uso de uma central de telemetria para acompanhamento e monitoramento dos sistemas de segurança, além das análises de condução dos motoristas das empresas.

A central de telemetria tem por objetivo desempenhar um papel na gestão e monitoramento eficiente da solução de telemetria instalada na frota de ônibus. Seus principais objetivos são coletar, monitorar e analisar dados relacionados aos veículos, a fim de melhorar a segurança, eficiência, economia de combustível e riscos de manutenção, além de prestar suporte às empresas nos assuntos relacionados ao sistema.

É de responsabilidade da Central de Telemetria acompanhar os dados e padronizar as rotinas relacionadas à telemetria, avaliando as solicitações e apoiando as operações para otimizar a eficiência na utilização da tecnologia embarcada. Entre as atribuições da central estão o monitoramento dos veículos, em que se acompanha o *status* de todos os ônibus da frota por meio dos sistemas para garantir que todos os equipamentos estejam operando e comunicando os dados conforme as configurações estabelecidas. Além disso, centralizam-se as demandas do sistema, como configuração, criação de cercas, criação e implementação de novos eventos e definição de relatórios corporativos.

Outra atribuição importante é a segurança dos motoristas, em que se monitora o seu comportamento através de dados telemétricos, para identificar ações perigosas, como excesso de velocidade, frenagens bruscas e curvas acentuadas, orientando as operações para ações corretivas e de treinamento. A manutenção preditiva também é essencial, coletando e analisando dados relacionados aos eventos técnicos de manutenção, como pressão de óleo de motor, temperatura de líquido de arrefecimento e tensão de bateria, reportando a necessidade de agendar manutenções preventivas para evitar falhas inesperadas.

A economia de combustível é monitorada analisando o consumo de combustível de cada veículo e motorista, identificando oportunidades de otimização por meio de treinamento para motoristas e instrutores, ou manutenção de motores. A

redução de emissões é garantida monitorando as emissões de poluentes dos ônibus e implementando estratégias para minimizar o impacto ambiental, seja por meio de manutenção adequada ou condução menos agressiva.

Cumprir regulamentações é outra função primordial, garantindo que a frota esteja em conformidade com todas as regulamentações, como limites de velocidade e prevenção de falhas mecânicas. A análise de dados envolve coletar, armazenar e analisar dados históricos para identificar tendências, padrões e oportunidades de melhoria na operação da frota, auxiliando na tomada de decisões estratégicas.

A central também oferece auxílio em casos de incidentes, respondendo a eventos imprevistos como acidentes ou quebras de ônibus, coordenando esforços entre a operação e a manutenção. O treinamento adequado é fornecido para operadores de telemetria e pessoal de suporte das operações, garantindo que saibam operar os sistemas de telemetria e responder eficazmente às atividades rotineiras.

Finalmente, a central prepara relatórios regulares para a administração da empresa, destacando o desempenho da frota e dos motoristas, eficiência operacional e áreas que necessitam de melhorias.

#### **5.2.4 Padronização de processos**

Antes de implementar novas tecnologias, como a telemetria, é essencial conhecer e padronizar os processos internos. Sem essa padronização, será impossível mensurar e comparar dados de maneira eficaz em um ambiente em que cada pessoa trabalha de acordo com seu próprio modo de pensar. A padronização garante que todos os colaboradores sigam os mesmos procedimentos, facilitando a coleta de dados consistentes e a análise comparativa, permitindo que as novas tecnologias realmente tragam os benefícios esperados. A padronização de processos em uma empresa de transporte de passageiros é essencial para garantir eficiência, consistência e qualidade nos serviços prestados.

Para atingir essa padronização, algumas etapas devem ser seguidas. Primeiramente, é necessário conhecer os processos atuais. Devem-se buscar processos já documentados, como manuais ou instruções de trabalho, e qualquer documentação relacionada aos processos. Após a leitura de toda a documentação, é necessário realizar entrevistas com os gestores de cada área para entender os macroprocessos e o fluxo geral das informações dentro da empresa. Também é crucial

entrevistar os funcionários responsáveis pela execução de cada tarefa ou microprocesso, pois são eles que podem revelar detalhes práticos e desafios enfrentados. A entrevista pode trazer muitas informações para o mapeamento dos processos, mas, além disso, é necessário observar a realização dos processos ao longo dos dias e comparar o processo realizado com o descrito na entrevista. É aconselhado observar mais de uma pessoa para assegurar que não existam variações de processo entre turnos ou filiais diferentes.

Após todo o mapeamento, deve-se realizar uma reunião envolvendo gestores, executores e outras áreas relacionadas aos processos para um alinhamento. Nessa reunião, será discutido e definido um padrão para o processo e quais indicadores de desempenho (KPIs) podem ser utilizados para medir sua eficiência. Todos os processos devem ser documentados, e todas as pessoas envolvidas devem ser treinadas para sua execução.

A implementação e a evolução dos processos devem ser continuamente avaliadas utilizando-se indicadores de desempenho previamente estabelecidos. Em caso de desvios, devem ser adotadas ações corretivas, promovendo, assim, um processo de melhoria contínua.

### **5.2.5 Treinamento dos motoristas**

Para desenvolver uma política de treinamento eficaz, é essencial possuir uma estrutura de processos madura. Processos estruturados garantem que os treinamentos sejam consistentes, relevantes e alinhados com os objetivos estratégicos da empresa. Com processos bem definidos, é possível identificar as necessidades de desenvolvimento de cada colaborador, planejar treinamentos adequados e, posteriormente, avaliar seus impactos de forma sistemática. Dessa forma, a organização não só aprimora as habilidades de sua equipe, mas também promove uma cultura de melhoria contínua e excelência operacional.

A aplicação de treinamentos periódicos para reciclagem dos conhecimentos é fundamental para o desenvolvimento contínuo dos colaboradores e para o sucesso sustentado de qualquer empresa de transporte de passageiros. Em um ambiente de negócios dinâmico e competitivo, em que novas tecnologias nos veículos, regulamentações governamentais e metodologias surgem constantemente, manter os funcionários atualizados e preparados é de extrema importância.

Somente após serem treinados de forma clara e objetiva em instruções de trabalho e procedimentos é que se devem definir métricas e objetivos para os colaboradores. A adoção de uma política de treinamento contínua é crucial para garantir que todos compreendam suas responsabilidades e saibam exatamente como realizar suas tarefas. Com uma base sólida de treinamentos, os colaboradores estarão preparados para alcançar os objetivos estabelecidos e cumprir as metas definidas pela empresa. Além disso, essa abordagem ajuda a evitar mal-entendidos e erros em suas avaliações, promovendo um ambiente de trabalho mais eficiente, produtivo e justo.

### **5.2.6 Programa de recompensas**

A adoção de um programa de recompensas pode ser uma excelente estratégia para aumentar o engajamento dos funcionários em empresas do segmento de transporte de passageiros, aumentando a fidelização da equipe e incentivando a busca por inovações e melhorias nos processos. O programa de recompensas desempenha um papel importante como uma forma de reconhecimento e incentivo aos funcionários que alcançam ou superam as metas estabelecidas pela empresa. Além de ser uma ferramenta motivacional, ele visa reforçar o comprometimento dos colaboradores com os objetivos da empresa. As recompensas oferecidas podem variar desde incentivos financeiros, como bônus e participação nos lucros, até não financeiros, como prêmios simbólicos ou reconhecimentos públicos. Além de contribuir para a motivação dos colaboradores em alcançar metas específicas, o programa de recompensas também promove uma cultura de meritocracia dentro da organização.

Para que se obtenha êxito na adoção de um programa de recompensas, ele deve seguir os passos descritos a seguir.

Primeiramente, é essencial definir objetivos claros. Para aumentar a eficácia de um programa de recompensas, as metas devem ser claras, objetivas, alcançáveis e alinhadas com a estratégia e os valores da empresa. É de extrema importância que o processo de avaliação e reconhecimento seja transparente, justo e baseado em critérios tangíveis, garantindo que todos os colaboradores tenham oportunidades iguais e que não gerem desconfiança ou descrédito.

Em seguida, devem-se definir recompensas atrativas. As recompensas oferecidas devem ser adequadas à região de trabalho e ao público-alvo, incentivando

a participação de todos os colaboradores. É recomendável oferecer opções em que o ganhador possa escolher o que mais lhe agrada, como cartões-presentes. Além de recompensas materiais, o programa deve incluir reconhecimento público e valorização verbal, que podem ser tão motivadores quanto benefícios tangíveis.

É igualmente importante estabelecer regras claras. As regras do programa de recompensas e as métricas de sua apuração devem ser simples, claras e objetivas. É necessário que todos compreendam como podem ganhar ou perder. O programa deve garantir que as oportunidades para participar ou pontuar estejam disponíveis para todos os funcionários de maneira justa. Também é importante determinar um período de validade para o programa, como semestral ou anual, por exemplo.

Por fim, a comunicação e o monitoramento são essenciais. Tanto o registro quanto a divulgação de todos os pontuadores do programa devem ser precisos e comunicados de forma acessível a todos na empresa. É crucial realizar *feedback* regular com os funcionários para não desmotivar os menores pontuadores e estar preparado para correções e alinhamentos ao longo do programa.

Tendo como exemplo a Empresa 2, caso o setor atinja a meta estipulada pela gestão do programa, todos os funcionários alocados em cada um dos setores que estejam em situação ativa dentro do mês serão contemplados.

Não serão elegíveis ao prêmio os funcionários que durante o período de apuração estavam em gozo de férias, afastados das atividades por doença e/ou acidente do trabalho, afastados sem remuneração.

A premiação será feita através de vales-presentes de Ticket com créditos que serão convertidos em valores monetários. O contemplado poderá retirar seu Ticket, a partir de 100 pontos, que será convertido em reais (R\$3,00 por ponto). A cada mês que o funcionário atingir a meta, ele recebe 5 pontos de crédito, e caso o setor também tenha atingido a meta, + 5 pontos de crédito, totalizando 10 pontos no mês.

Funcionários que não atingiram a meta, mas contribuíram para o atingimento da meta do setor, recebem os 5 pontos de créditos, e caso o setor não tenha atingido a meta, mas o funcionário a atingiu individualmente, também recebe 5 pontos de crédito.

Para retirar o Ticket, basta o motorista requisitá-lo até o dia 10 de cada mês para recebê-lo em cartão-presente até o fim do mês corrente.

Pontos adicionais são incluídos (10 pontos de crédito), caso o funcionário e o setor atinjam sua meta definida durante 3 meses consecutivos.

Os prêmios são entregues pelo departamento de Recursos Humanos, Departamento Operacional e Diretoria Administrativa, em um café previamente agendado, em forma de agradecimento pelo bom desempenho.

### **5.2.7 Uso de Programa do Transporte e Desenvolvimento ESG**

Recomenda-se a adoção do Programa Ambiental do Transporte – Despoluir (PAT) do SEST SENAT, uma iniciativa que objetiva promover a sustentabilidade e a eficiência energética no transporte rodoviário. Para otimizar o consumo de combustível dos veículos dentro desse programa, diversas estratégias podem ser implementadas.

Primeiramente, a capacitação e treinamento de motoristas é essencial. O SEST SENAT oferece cursos específicos que incluem técnicas de condução econômica. Ensinar práticas como evitar acelerações bruscas, manter velocidades constantes e reduzir o tempo de inatividade do motor pode melhorar significativamente a eficiência de combustível dos veículos.

A manutenção preventiva também é fundamental. O programa incentiva a adoção de práticas adequadas de manutenção preventiva, como a verificação regular de filtros de ar, óleo e combustível, além da calibragem correta dos pneus. Uma manutenção eficaz pode reduzir o consumo de combustível e as emissões de poluentes.

Ademais, o uso de tecnologias mais limpas deve ser promovido. É recomendado incentivar a utilização de combustíveis alternativos e tecnologias menos poluentes, como biodiesel, etanol ou Gás Natural Veicular (GNV), dependendo da disponibilidade regional e do suporte oferecido pelo programa.

A implementação de sistemas de monitoramento e telemetria para acompanhar o desempenho dos veículos em tempo real é outra estratégia importante. Isso permite a identificação de padrões de consumo de combustível e a detecção de áreas que necessitam de melhorias.

A renovação da frota é igualmente recomendada. Deve-se incentivar a substituição de veículos antigos por modelos mais novos e eficientes em termos de consumo de combustível e emissões. O PAT do SEST SENAT frequentemente oferece suporte para a aquisição de veículos mais modernos e sustentáveis.

É fundamental também o acompanhamento das diretrizes do PAT. Alinhar-se com as metas e diretrizes estabelecidas pelo Programa Ambiental do Transporte do SEST SENAT, participando ativamente das iniciativas propostas e aderindo às recomendações de boas práticas, é essencial para o sucesso do programa.

Explorar parcerias e incentivos com fabricantes de veículos e fornecedores de combustíveis pode proporcionar melhores condições de compra e suporte técnico para a implementação de tecnologias mais eficientes.

Ao implementar essas estratégias, é possível não apenas otimizar o consumo de combustível dos veículos no âmbito do Programa Ambiental do Transporte – Despoluir do SEST SENAT, mas também contribuir para a redução das emissões de poluentes e para a sustentabilidade do setor de transporte rodoviário.

Além disso, a implementação de práticas de ESG para economia de combustível, adotando medidas que promovam a sustentabilidade ambiental, a responsabilidade social e a boa governança, é essencial para a eficiência energética. Entre essas práticas específicas estão a condução econômica, que deve ser incentivada entre os motoristas para evitar acelerações bruscas, manter velocidades estáveis e reduzir o tempo ocioso do motor, resultando em menor consumo de combustível e emissões de gases poluentes.

Programas rigorosos de manutenção preventiva devem ser implementados para garantir que os veículos estejam sempre em boas condições mecânicas, incluindo a troca regular de filtros de ar, óleo e combustível, além da verificação da pressão dos pneus. Veículos bem mantidos consomem menos combustível.

Considerar a utilização de combustíveis alternativos mais limpos, como biodiesel, etanol, GNV ou eletricidade (em veículos elétricos), pode reduzir as emissões de carbono e diminuir a dependência de combustíveis fósseis.

Sistemas de monitoramento e telemetria devem ser utilizados para acompanhar o desempenho dos veículos em tempo real, permitindo a identificação de padrões de consumo de combustível e áreas em que melhorias podem ser realizadas na eficiência operacional.

A substituição de veículos mais antigos por modelos mais novos e eficientes em termos de consumo de combustível e emissões é altamente recomendada, já que veículos mais recentes são projetados com tecnologias que melhoram significativamente a eficiência energética.

A promoção de treinamentos regulares para motoristas e equipes de manutenção sobre práticas de ESG e economia de combustível é fundamental. Educar os colaboradores sobre a importância de práticas sustentáveis pode aumentar o engajamento e os resultados.

Estabelecer metas claras e mensuráveis para a redução do consumo de combustível e monitorar regularmente o progresso ajuda a identificar áreas de melhoria e demonstra o compromisso da organização com a sustentabilidade.

A implementação dessas práticas contribui não apenas para a economia de combustível, reduzindo os custos operacionais, mas também alinha a organização com padrões mais elevados de responsabilidade ambiental e social, promovendo uma imagem positiva e sustentável perante clientes, parceiros e a comunidade em geral.

### **5.3 Análise de viabilidade e cronograma**

#### **5.3.1 Retorno financeiro**

O uso da telemetria no mercado de transporte de passageiros não é uma tecnologia nova, como podemos identificar ao longo deste trabalho. Devido a esse fato, a telemetria não representa mais um investimento tão oneroso para as empresas atualmente. No entanto, o grande custo para sua implementação está na necessidade de criar uma equipe dedicada para extrair, analisar e tomar decisões baseadas nos dados obtidos, incluindo treinamentos, correções e desenvolvimento de funcionários.

Em média, as empresas entrevistadas possuem equipes de gestão da telemetria compostas por um analista responsável pela extração e análise dos dados, um assistente responsável pela geração de relatórios e agenda de treinamentos corretivos e periódicos, e dois instrutores de direção responsáveis pela aplicação dos treinamentos.

Quando consideramos o custo médio dos salários das empresas entrevistadas, conforme indicado na plataforma on-line *Glassdoor*, e adicionamos encargos e benefícios, obtemos a Tabela 5, totalizando um custo mensal de R\$ 25.200,00.

**Tabela 5 – Gastos com pessoas**

<b>Cargo</b>	<b>Qtd</b>	<b>Salário</b>	<b>Encargos e Benefícios</b>	<b>Custo Total Mês</b>
Instrutor	2	R\$ 3.500,00	R\$ 2.800,00	R\$ 12.600,00
Assistente Adm.	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.000,00	R\$ 4.500,00
Analista de Dados	1	R\$ 4.500,00	R\$ 3.600,00	R\$ 8.100,00
<b>TOTAL MÊS</b>				<b>R\$ 25.200,00</b>

**Fonte: Elaborada pelos autores.**

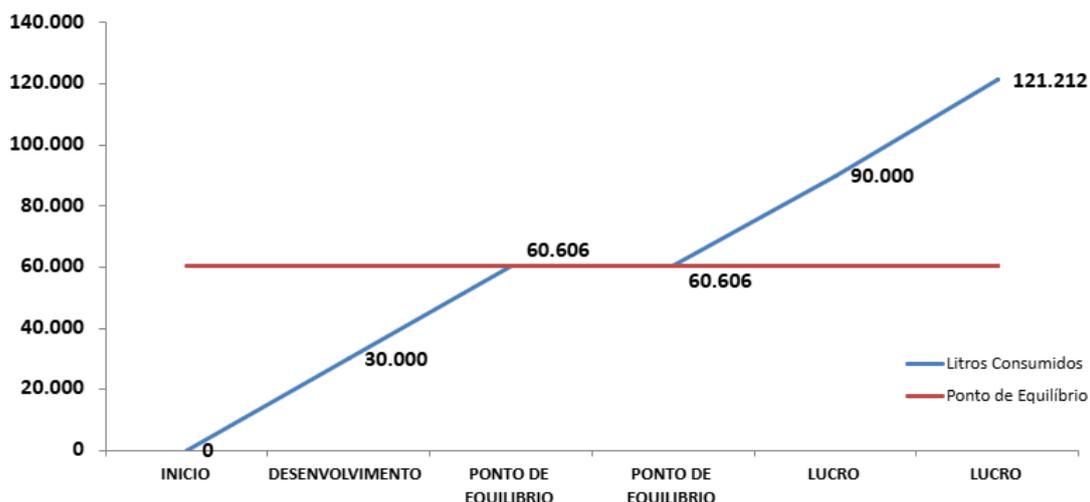
Considerando que a média de redução de custo com consumo de óleo diesel obtida com a adoção da telemetria, conforme indicado pelas empresas entrevistadas, foi de 7%, e levando em conta o custo médio nacional de diesel de R\$ 5,94, conforme indicado no site oficial da Petrobras no mês de junho de 2024, teremos o seguinte cenário: redução média de R\$ 0,42 por quilômetro rodado devido à adoção dessa tecnologia e prática de gestão.

Assim, para absorver o custo adicional com a equipe de gestão, que ficou em R\$ 25.200,00, seria necessário que uma empresa consumisse uma quantia acima de 60.606 litros de óleo diesel mensalmente (2.020 litros ao dia) ou percorresse mais de 212.121 quilômetros mensais (7.071 quilômetros por dia), considerando um consumo médio de 3,50 quilômetros rodados por litro consumido.

Em resumo, o principal obstáculo atual para a adoção da tecnologia de telemetria é a necessidade de se manter uma equipe para sua gestão, considerando que muitas das soluções existentes no mercado hoje possuem custo zero de instalação e podem ser adquiridas com taxas mensais que variam entre R\$ 50,00 e R\$ 100,00.

O Gráfico 11 demonstra o ponto de equilíbrio em consumo de óleo diesel para o cenário exposto, a partir de 60.606 litros de óleo diesel, que deverão ser consumidos para compensar o investimento na equipe.

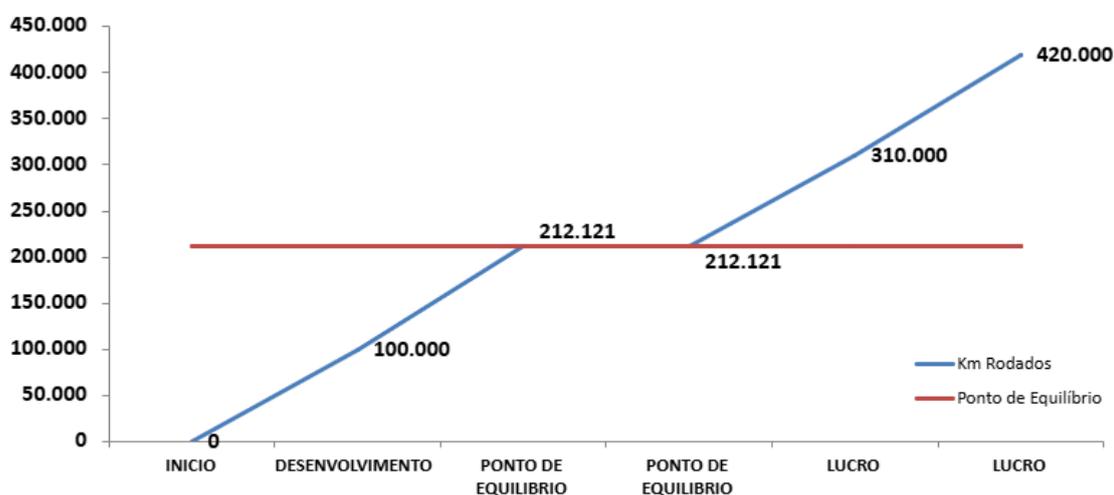
**Gráfico 11 – Ponto de equilíbrio para retorno das iniciativas em litros**



Fonte: Elaborado pelos autores

No Gráfico 12, a mesma visualização, porém com o ponto de equilíbrio representado em km:

**Gráfico 12 – Ponto de equilíbrio para retorno das iniciativas em km**



Fonte: Elaborado pelos autores

### 5.3.2 Dados coletados de observação da pesquisa

A Empresa 2 entrevistada é uma empresa de grande porte com 420 ônibus. Foram levantados os detalhes de implementação da telemetria em conjunto com os funcionários de apoio à iniciativa e ao treinamento dos motoristas.

Foram detalhados os custos mensais de um conjunto de funcionários e benefícios, bem como os encargos, custos de manutenção, volume de frota, e o retorno do investimento de uma empresa. A seguir, apresenta-se uma interpretação detalhada dos dados.

### *5.3.2.1 Custos mensais com funcionários*

A empresa possui quatro funcionários com um custo total de salário mensal de R\$ 15.393,28. Além do salário-base, há encargos adicionais calculados sobre esse valor:

- a) INSS (8,8%): R\$ 1.354,61
- b) FGTS (8%): R\$ 1.231,46
- c) Provisão de Férias (11,1%): R\$ 1.708,65
- d) Provisão de 13º Salário (8,33%): R\$ 1.282,26
- e) Encargos sobre Provisões (3,26%): R\$ 502,48

Esses encargos somam R\$ 6.079,46 mensais, adicionando uma carga significativa aos custos de pessoal.

### *5.3.2.2 Benefícios*

Além dos salários e encargos, a empresa oferece diversos benefícios aos funcionários:

- a) PLR Anual Fracionado: R\$ 374,52
- b) Assistência Médica: R\$ 446,64
- c) Assistência Odontológica: R\$ 170,00
- d) Vale-Alimentação: R\$ 3.680,00

O custo total com benefícios é de R\$ 4.671,16 mensais.

### 5.3.2.3 Custo de manutenção

Para a manutenção de equipamentos, a empresa possui um eletricitista com custo de R\$ 15,04 por hora. Considerando uma carga de 60 horas mensais, o custo total é de R\$ 902,40.

### 5.3.2.4 Volume de frota

A empresa possui uma frota de 420 veículos, com um valor de aquisição do equipamento de telemetria de R\$ 1.700,00 cada (empresa parceira Mix Telematics). O custo total mensal de manutenção da frota é de R\$ 25.200,00, considerando uma mensalidade de R\$ 60,00 por veículo. No total, o investimento foi de R\$ 739.200,00.

### 5.3.2.5 Retorno do investimento

A análise do retorno do investimento se baseia na economia de diesel. A empresa consome 495.000 litros de diesel com um valor médio de R\$ 5,85 por litro, totalizando um custo de R\$ 2.895.750,00. A meta mínima de redução no consumo de diesel é de 3%, resultando em uma economia efetiva de R\$ 86.872,50.

O valor investido na iniciativa de redução é de R\$ 739.200,00, e a economia mensal gerada é de R\$ 34.626,19. Com essa economia, o tempo estimado de retorno do investimento é de 21 meses.

Em resumo, observam-se os seguintes dados (Tabela 6):

**Tabela 6 – Retorno de investimento**

<b>Gastos</b>	
Custos mensais de funcionários	R\$ 15.393,28
Encargos	R\$ 6.079,46
Benefícios	R\$ 4.671,16
Custo de MO de manutenção	R\$ 902,40
Manutenção de equipamentos	R\$ 25.200,00
<b>Resultados</b>	
Investimento	R\$ 739.200,00
Economia mensal	R\$ 34.626,19
Tempo de retorno	<b>21 meses</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

Essa análise evidencia que a empresa tem um conjunto robusto de despesas com pessoal e manutenção, mas implementa estratégias eficientes para reduzir custos operacionais, especialmente no consumo de diesel, resultando em um retorno significativo do investimento em pouco menos de dois anos.

#### **5.4 Limitações do Projeto**

Implementar um sistema de telemetria e uma equipe focada na manutenção desse sistema e em treinar os motoristas pode ser um grande desafio, sobretudo em empresas de menor porte, em que o volume rodado não justificaria o pagamento de mais pessoas para gerenciar a iniciativa. Essas limitações devem ser cuidadosamente avaliadas e gerenciadas para garantir o sucesso da iniciativa.

Uma das principais limitações é o elevado custo de implementação. O investimento inicial seria necessário para a aquisição do equipamento de telemetria, que aumenta em função do tamanho da frota. Esse valor pode ser uma barreira significativa, especialmente se a empresa não possuir capital disponível ou se houver outras prioridades financeiras concorrentes que necessitem de atenção imediata.

Além disso, os custos mensais elevados representam outra limitação importante. Os gastos mensais com funcionários, encargos e benefícios adicionam uma carga financeira considerável ao fluxo de caixa da empresa. A introdução de novos custos operacionais, sem uma economia imediata, pode comprometer a sustentabilidade financeira do projeto a curto prazo. Imaginando uma empresa de menor porte, será importante tentar uma implementação usando a estrutura atual de funcionários, sem aumento de quadro.

Outro fator crítico é a meta de redução de consumo de diesel. A empresa estabelece uma meta de redução entre 3% e 7%, o que pode ser desafiador devido às condições operacionais, comportamento dos motoristas e eficiência dos veículos. Caso a meta não seja alcançada, a economia real pode ser inferior à projetada, afetando negativamente o retorno do investimento.

Os custos de manutenção contínua dos sistemas de telemetria e da frota também representam uma limitação significativa. Problemas técnicos, necessidade de reparos adicionais ou falhas no equipamento podem aumentar esses custos, comprometendo a economia prevista e, conseqüentemente, o retorno sobre o investimento.

A dependência da tecnologia de telemetria introduz um risco adicional. A eficácia do projeto está diretamente relacionada à confiabilidade dos sistemas de telemetria. Falhas técnicas, problemas de conectividade ou mau funcionamento do equipamento podem comprometer a coleta de dados e a capacidade de tomar decisões informadas, reduzindo a eficiência do projeto.

O treinamento e a adesão dos funcionários, especialmente dos motoristas, são cruciais para o sucesso da implementação. A resistência à mudança ou a falta de habilidades técnicas pode atrasar a adoção das novas práticas operacionais, impactando negativamente a eficiência do consumo de combustível e a economia projetada.

O tempo de retorno do investimento, estimado em 21 meses no exemplo da Empresa 2, apresenta outra limitação. Durante esse período, a empresa precisa sustentar o investimento sem obter o retorno completo. Se as economias projetadas não se concretizarem, o retorno sobre o investimento pode demorar mais do que o previsto, afetando a viabilidade financeira do projeto.

Fatores externos, como a variabilidade dos preços do diesel e as condições operacionais e ambientais, também representam limitações significativas. Flutuações nos preços do diesel devido a fatores econômicos e políticos podem reduzir a economia projetada, enquanto condições adversas de infraestrutura rodoviária e tráfego podem afetar o consumo de combustível e a eficiência do projeto.

A integração e a coordenação entre diferentes departamentos da empresa são essenciais para a implementação bem-sucedida do projeto. A falta de coordenação pode causar atrasos e ineficiências, enquanto a gestão de mudanças operacionais e culturais necessárias pode ser desafiadora, especialmente em uma organização grande e estabelecida.

Para mitigar essas limitações, recomenda-se que a empresa realize uma análise detalhada de viabilidade, considere fontes de financiamento alternativas, invista em treinamento adequado e envolva todos os *stakeholders* no processo de implementação. A monitorização contínua e os ajustes adaptativos são essenciais para garantir que o projeto atinja seus objetivos de redução de custos e eficiência operacional.

## 5.5 Considerações finais

Para analisar o impacto financeiro do consumo de combustível no desempenho das empresas de transporte rodoviário de passageiros, o controle eficiente dos gastos com combustíveis é crucial para empresas de transporte rodoviário, facilitado por sistemas avançados de telemetria que monitoram dados como quilometragem e consumo de combustível, gerando indicadores importantes para a gestão de custos operacionais.

Quanto ao mapeamento e melhores práticas de mercado quanto à gestão eficiente do consumo de combustíveis, a telemetria se mostra vital para a manutenção preventiva dos veículos, emitindo notificações em tempo real sobre possíveis problemas, permitindo intervenções antes que falhas sérias ocorram. Isso ajuda a evitar paradas não programadas e reduz os custos operacionais. A central de controle de telemetria coleta e analisa dados para melhorar a eficiência operacional, garantir conformidade com regulamentações e implementar estratégias para reduzir impactos ambientais.

Treinamentos contínuos para motoristas, alinhados com processos padronizados, garantem práticas de condução econômica e segura. Programas de recompensas incentivam o engajamento dos colaboradores, reconhecendo aqueles que contribuem para a eficiência operacional e ambiental da empresa. A adoção de programas como o Programa Ambiental do Transporte – Despoluir (PAT) do SEST SENAT complementa essas iniciativas, promovendo práticas sustentáveis e eficiência energética.

A combinação de tecnologias avançadas, processos padronizados, treinamento contínuo e programas de incentivo formam uma abordagem robusta para otimizar o consumo de combustível, reduzir custos operacionais e promover práticas de responsabilidade ambiental. Essas iniciativas não só beneficiam as empresas em termos de eficiência e competitividade, mas também contribuem positivamente para o meio ambiente e a comunidade.

A implementação de telemetria possibilita o controle preciso do consumo de combustível, permitindo identificar e corrigir deficiências na condução, além de monitorar e melhorar a manutenção dos veículos. A central de controle de telemetria desempenha um papel vital na gestão eficiente dos sistemas, garantindo segurança e eficiência operacional. Padronizar processos internos é essencial para a eficaz

implementação de novas tecnologias, assegurando a consistência na coleta e análise de dados.

Além disso, é necessário levantar a incidência da emissão de gases tóxicos proveniente da matriz energética do setor, identificando as tendências regulatórias relacionadas à emissão de CO<sub>2</sub>, a fim de alinhar as operações das empresas com as exigências ambientais e garantir a sustentabilidade do negócio. A adoção dessas tecnologias, além de permitir o controle financeiro, promove a conscientização sobre práticas de condução econômica, resultando na redução de emissões de CO<sub>2</sub> e benefícios ambientais. A Empresa 2, por exemplo, com uma frota de 404 veículos e 435 motoristas, implementou telemetria para monitorar o desempenho dos motoristas e definir metas específicas, premiando os que atingem os objetivos.

Resumindo, integração de telemetria, padronização de processos, treinamento contínuo e programas de incentivo são uma estratégia eficaz para melhorar a eficiência operacional, reduzir custos e promover a sustentabilidade no transporte rodoviário. Essas práticas não só aumentam a competitividade das empresas, mas também contribuem para a preservação ambiental e o bem-estar da comunidade.

Como recomendação para futuros projetos acerca do tema, é essencial explorar o papel da telemetria na manutenção preventiva, conformidade regulatória e coleta de dados, além de mapear melhores práticas de gestão de combustível focadas na sustentabilidade, como o Programa Ambiental do Transporte – Despoluir (PAT) do SEST SENAT. A eficácia de treinamentos contínuos e programas de recompensas para motoristas, assim como a importância da padronização de processos para a implementação de novas tecnologias, são aspectos que podem ser isolados e abordados com maior aprofundamento. Além disso, o impacto ambiental e a necessidade de alinhamento às regulamentações de emissão de CO<sub>2</sub> devem ser constantemente atualizados. Por fim, estudos de caso de empresas que já adotaram essas práticas, como a empresa 2, podem ilustrar os benefícios em termos de eficiência e sustentabilidade, proporcionando uma referência para outras empresas do setor.

## REFERÊNCIAS

- ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Informações sobre o levantamento de preços de combustíveis**. Brasília-DF, fevereiro 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis>. Acesso em: 18 mar. 2024.
- BALLOU, R. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.
- CANALE, A.; NAVARRO, J.; D'ELBOUX, J.; SARAIVA, J.; VALTAS, N. Consumo de Combustível de Veículos comerciais em Velocidade Constante. 1997. **IX Simpósio de Engenharia Automotiva**. São Paulo, 1997.
- CNT. **Boletins**. 2022. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em: 27 mar. 2024.
- CNT, SEST SENAT, ITL. **Programa Despoluir**. Brasília-DF, abril 2024. Disponível em: <https://www.despoluir.org.br/>. Acesso em: 16 abr. 2024.
- CNT. **Agência CNT Transporte Atual**. PIB do transporte cresce 1,2% no primeiro trimestre de 2023.. Brasília-DF, junho 2023. Disponível em: <https://cnt.org.br/agencia-cnt/pib-do-transporte-cresce-no-primeiro-trimestre-de-2023>. Acesso em: 18 mar. 2024.
- DARIO, M.; SILVA, E. M. da; SACOMANO Neto, M.; PIRES, S. R. I. **Indicadores de desempenho, práticas e custos da manutenção na gestão de pneus de uma empresa de transportes**. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1450>> Acesso em: 30 mar. 2024.
- MOOR, Sander de. **A Fuel Efficiency Masterclass**. Brighton/Reino Unido, maio 2020. Disponível em: <https://aircraft-analytics.com/insights/a-fuel-efficiency-masterclass-part-two-of-three/>. Acesso em: 30 mar. 2024.
- Empresa de Pesquisa Energética, **Balanco Energético Nacional 2024**. Brasília-DF, janeiro 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>. Acesso em: 20 set. 2024.
- EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031**. 2022. Disponível em <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2031>>. Acesso em: 15 mar. 2024.
- EPL. **Plano Nacional de Logística 2035**. 2021. Disponível em: <<https://ontl.infrasa.gov.br/planejamento/relatorios/>>. Acesso em: 15 de mar. 2024.
- FETCESP. **Programa Despoluir**. São Paulo- SP. Disponível em: <https://fetcesp.com.br/servicos/despoluir>. Acesso em: 16 abr. 2024.

FRETE BARATO. **Fatores que Influenciam no Valor do Frete das Transportadoras**, 2022. Disponível em: <<https://fretebarato.com/blog/fatores-que-influenciam-no-valor-do-frete-das-transportadoras/>>. Acesso em: 20 de mar. 2024.

ILOS. **Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos**. 2020. Disponível em: <<https://ilos.com.br/matriz-de-transportes-do-brasil-a-espera-dos-investimentos/>>. Acesso em: 22 mar. 2024.

INFLEET. **O que é monitoramento de frotas**. Disponível em: [https://infleet.com.br/blog/o-que-e-monitoramento-de-frotas-rastreamento-gestao?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjw-O6zBhASEiwAOHeGxXbN59Y-R6hljntKNomUeyseSsguY7WLPLfPVZKv4HdyVOk-4nlKDRoCIMoQAvD\\_BwE](https://infleet.com.br/blog/o-que-e-monitoramento-de-frotas-rastreamento-gestao?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw-O6zBhASEiwAOHeGxXbN59Y-R6hljntKNomUeyseSsguY7WLPLfPVZKv4HdyVOk-4nlKDRoCIMoQAvD_BwE). Acesso em: 23 jun. 2024.

KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **Manutenção**. Função estratégica. Qualitymark. 2012.

LEMOS, J. Transporte Rodoviário de Passageiros na Fronteira Sul: formação, desenvolvimento e dinâmica territorial de circulação. **Faces da História**, Assis/SP, v.10, n.1, p.109, 2024.

MIX TELEMATICS. Mix Fleet Manager Premium. **Informações fundamentais para o desempenho da sua frota**. Disponível em <https://www.mixtelematics.com/br/produtos/mix-fleet-manager-premium/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MOBI7 LOCALIZA. **O que é rastreamento veicular e como ele funciona**. Disponível em <https://www.mobi7.com.br/o-que-e-rastreamento-veicular-e-como-ele-funciona/>. Acesso em: 23 jun. 2024.

NASCIMENTO, V.; RODRIGUES, I. Gestão do Consumo de Combustível no Transporte Rodoviário. 2018. **XVI Jornada Científica dos Campos Gerais**. Ponta Grossa, 2018.

NTC & LOGÍSTICA. **Governo aumenta percentual de biodiesel no diesel para 2024**. Brasília-DF, dezembro 2023. Disponível em: [https://www.portalntc.org.br/?s=biodiesel&id=43960&post\\_type=post](https://www.portalntc.org.br/?s=biodiesel&id=43960&post_type=post). Acesso em: 31 mar. 2024.

OLIVEIRA, C.; GUEDES, D.; BRITO, M.; CASTANHEIRA, M.; LEITE, P.; BATTAGIN, V. **Proposta de soluções que promovam a melhoria do desempenho no consumo de combustíveis em empresas de transporte no Grupo JCA**. 2020. Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Especialização em Gestão de Negócios, São Paulo, 2020.

PIGOZZO, L. **Consumo de Combustível** - Uma questão de atitude. Edição do Autor. Sorocaba, 2015.

, S.M.S.; SANTOS, L.B. **Corporações e transporte rodoviário de passageiros: estudo do Grupo JCA no Norte Fluminense**. 2022. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2022.

RODRIGUES, Marco; GUGNASCA, Carlos Eduardo; QUEIROZ FILHO, Alfredo Pereira de. **Rastreamento de Veículo**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

SETCESP. **Confira a análise do IPTC sobre o reajuste do diesel**. São Paulo, agosto 2023. Disponível em: <https://setcesp.org.br/noticias/confira-a-analise-do-iptc-sobre-o-reajuste-do-diesel/>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SILVEIRA, Glauco Lima. **Monitoramento do consumo de combustível de veículo de transporte rodoviário de madeira utilizando computador de bordo**. Disponível em < <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9305> > Acesso em: 30 mar. 2024.

SUMMIT MOBILIDADE. **Sistema de Estimativa de Emissão de Gases do Efeito Estufa**. Observatório do Clima. 2020. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/acoes-governamentais-necessarias-para-diminuir-emissao-de-co2/>. Acesso em: 31 mar. 2024.

TEIXEIRA, Hermeson Guilherme. **Proposta de um dispositivo para medição de pressão nos pneus de automóveis**. Disponível em: <<https://repositorio.ufersa.edu.br/items/89bdf7c0-15e8-4478-b07f-830384ff319a>> Acesso em: 30 mar. 2024.

TEIXEIRA, M.; LOSEKANN, L.; RODRIGUES, N. Mercado de frete rodoviário e transmissão assimétrica de preço do diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v.26, n.2, p.30, 2020.

VASCONCELLOS, Audraliano Alvim *et al.* **EASY ESG**: uma plataforma para implantação e gestão da agenda ESG no transporte rodoviário de passageiros. 2023. 120 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão do Negócio) - Fundação Dom Cabral; Instituto de Transporte e Logística, Campinas, 2023.

VIAÇÃO PIRACICABANA S/A, PRG.001. **Programa Ecodiesel**, versão 8, criado em 15/03/2018, revisado em 10/01/2024 – 10 p.

## **APÊNDICE A – Pesquisa: Eficiência de Combustíveis em Empresas de Transporte Rodoviário**

Este roteiro de pesquisa tem caráter anônimo. As empresas entrevistadas não terão o nome mencionado.

### **EMPRESA 1**

#### **1. Mapeamento da empresa estudada**

Esse roteiro de pesquisa tem caráter anônimo. As empresas entrevistadas não terão o nome mencionado:

- Quais modais de atuação?

R: Passageiro e Carga (no porão do ônibus). Caminhões começaram a ser usados há cerca de 1 mês.

- Quantos veículos existem na frota?

R: 730 no total, sendo que 650 operacional estão operacionais.

- Qual é o segmento de atuação?

R: Rodoviário de passageiro e Rodoviário de carga.

- Qual foi o número de passageiros transportados em 2023?

R: Aproximadamente 10 milhões.

- Qual foi o peso total de carga transportado em 2023?

R: N/A

#### **2. Consumo de combustível**

- Qual o consumo total de combustível no ano de 2023?

R: Aproximadamente 22 milhões de litros em 65 milhões de km.

- Qual é o consumo médio de combustível por veículo na sua frota?

R: 2,93km/l (total) sendo 3.3km/l (motorista).

- Como você monitora e controla o consumo de combustível dos veículos?

R: Até 2014 era controlado por ficha de abastecimento. Desde 2015 se usa telemetria em toda a frota.

- Nos últimos anos, houve mudanças significativas no consumo de combustível? Se sim, o que acredita que tenha contribuído para essas mudanças?

R: Observa-se um ganho de 0,1km/l em média com iniciativas. O consumo médio era de 3,17km/l há 10 anos. Tem como meta chegar em 3,37km/l nesse ano.

### 3. Práticas de eficiência

- Quais ferramentas de melhoria na eficiência de combustível são praticadas na empresa?

- Uso de sistemas de Telemetria e GPS
- Análise de Estilo de Condução
- Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes
- Manutenção Preventiva
- Treinamento de Motoristas
- Programa de Bonificação de Motoristas
- Calibragem dos pneus (com indicadores)
- Outro: Ações de melhoria aerodinâmica

Resumo da economia, custo e tempo de implementação:

Iniciativa	Economia por iniciativa		Custo de implementação	Tempo de implementação
	litro/km	R\$/km		
Uso de sistemas de Telemetria e GPS	0,0220	0,1165	0,0075 R\$/km	02 veículos por dia por instalador
Análise de Estilo de Condução	n/a	n/a	n/a	n/a

(Continua)

(Conclusão)

Iniciativa	Economia por iniciativa		Custo de implementação	Tempo de implementação
Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes	n/a	n/a	n/a	n/a
Manutenção Preventiva	0,1143 litro/km	0,6057 R\$/km	0,40 R\$/km	05h por preventiva
Treinamento de Motoristas	0,0173 litro/km	0,0918 R\$/km	0,02 R\$/km	05 dias de treinamento por mês para cada Instrutor
Programa de Bonificação de Motoristas	0,0268 litro/km	0,1420 R\$/km	0,027 R\$/km	Premiação mensal e anual
Calibragem dos pneus	0,0084 litro/km	0,0445 R\$/km	0,0015 R\$/km	03 auxiliares dedicados à calibragem de pneus
Programas para redução de peso dos veículos	n/a	n/a	n/a	n/a
Uso de defletores aerodinâmicos	n/a	n/a	n/a	n/a

Sobre a manutenção preventiva, por mês, cerca de 120 ações preventivas são realizadas em três centros de manutenção. Totalizam uma economia de aproximadamente 7% no volume abastecido.

- Existem grupos ou pessoas dedicadas exclusivamente para a função de eficiência de combustíveis? Caso existam, detalhar atividades.

R: Sim, existem 3 pessoas dedicadas para a finalidade de eficiência de combustível.

### 3. Práticas de manutenção

- Com que frequência são realizadas manutenções preventivas nos veículos?

R: Cerca de 120 ações preventivas são realizadas em três centros de manutenção.

- Existe algum procedimento de manutenção que você acredita que tenha impacto direto na eficiência do combustível? Detalhar como cada procedimento contribui na

eficiência de combustível e até que ponto compensa programar manutenções recorrentes, parando os veículos para isso.

R: A iniciativa de calibragem tem um importante papel na economia.

- Como a manutenção dos veículos é planejada e registrada?

R: N/A

#### **4. Comportamento do motorista**

- Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica? É possível um aumento na eficiência de cada motorista em função do treinamento?

R: Existe um programa de condução econômica chamado Prêmio PRMI. Os motoristas têm metas para atingir, mas fatores de segurança influenciam na pontuação. Os Instrutores dos motoristas também recebem por desempenho dos alunos. As premiações são mensais e anuais. As informações de desempenho dos alunos são enviadas para os instrutores, sendo que, para cada 60 motoristas, há 1 instrutor.

- Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível? Descreva como funciona o programa.

R: Anualmente há a premiação “top ouro”. Existe uma “gamificação”, em que o motorista acompanha o próprio desempenho e consegue ver sua posição geral. Ao longo dos anos se observa uma mudança de cultura do motorista para buscar economia.

- Como você monitora e avalia o comportamento de condução dos motoristas?

R: Através da telemetria, principalmente.

#### **5. Tecnologia e inovação**

- Até que ponto pode-se afirmar que a sua empresa faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão? Como você classificaria o nível de investimento em tecnologia na empresa?

R: A empresa busca a tecnologia sempre que haja respaldo do retorno financeiro.

- A empresa utiliza algum tipo de tecnologia para melhorar a eficiência do combustível (como *softwares* de gestão de frota, telemetria etc.)? Como você vê a importância da tecnologia para obter maior eficiência na gestão do combustível?

R: Desde 2015 se usa telemetria em toda a frota. É possível obter métricas para controles internos e projetos de melhoria por modelo de veículo, motorista, período do dia, entre outros. O consumo pode ser identificado em qualquer fase da utilização dos veículos, seja o mesmo ocioso na garagem ou sendo conduzido por um motorista.

Novas tecnologias estão em testes para mostrar o consumo instantâneo ao motorista. Outro estudo em curso é o uso de carrocerias novas com aerodinâmica, já sendo observada diferença de consumo de até 5% em comparação aos modelos convencionais. O Defletor de arrasto chega a ter uma diferença 1km/l no consumo de um caminhão.

- Você considera a adoção de veículos mais eficientes ou alternativos ao combustível tradicional (elétricos, híbridos etc.)? Existe algum retorno financeiro já evidenciado no campo de estudo?

R: Estudos de motores híbridos por GNV e Hidrogênio estão em curso, porém ainda sem números de economia.

- É possível determinar que veículos mais novos são mais eficientes que os mais antigos? Ex.: Motor Euro 5 x Motor Euro 6, sendo que o consumo do motor Euro 6 é notadamente mais elevado?

R: N/A

## **6. Desafios e oportunidades**

- Quais são os maiores desafios enfrentados pela sua empresa para melhorar a eficiência do combustível?

R: N/A

- Existem práticas específicas ou inovações no setor que você acredita que poderiam ajudar sua empresa a melhorar a eficiência do combustível? Quais seriam?

R: N/A

- É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos?  
A prática do abastecimento estratégico visa aumentar o abastecimento onde o preço é menor e evitar onde é maior.

R: N/A

## **7. Políticas e regulamentações**

- Como as políticas ambientais e regulamentações afetam a gestão de combustível na sua empresa? Ex.: Impacto do biodiesel na manutenção e no consumo da frota?

R: N/A

- A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes? Quais seriam e até que ponto pode-se afirmar que, além do fator ambiental, essas iniciativas trazem benefícios econômicos para as empresas?

R: N/A

## EMPRESA 2

### 1. Mapeamento da Empresa estudada

- Quais são modais de atuação?

R: Rodoviário de passageiros (garagem Diadema)

- Quantos veículos existem na frota?

R: 410 veículos

- Qual é o segmento de atuação?

R: Fretamento e turismo.

- Qual foi o número de passageiros transportados em 2023?

R: Não se consegue mensurar devido ao grande número de veículos no fretamento.

- Qual foi o peso total de carga transportado em 2023?

R: N/A

### 2. Consumo de combustível

- Qual o consumo total de combustível no ano de 2023?

R: 6.115.000 litros

- Qual é o consumo médio de combustível por veículo na sua frota?

R: 3,67 km/l em média.

- Como você monitora e controla o consumo de combustível dos veículos?

R: O controle é realizado por veículo e por operação em que ele é alocado através de telemetria.

- Nos últimos anos, houve mudanças significativas no consumo de combustível? Se sim, o que acredita que tenha contribuído para essas mudanças?

R: Sim devido à implementação da telemetria no ano de 2019.

### 3. Práticas de eficiência

- Quais ferramentas de melhoria na eficiência de combustível são praticadas na empresa?

- X Uso de sistemas de Telemetria e GPS
- X Análise de Estilo de Condução
- X Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes
- X Manutenção Preventiva (adesão ao programa despoluir)
- X Treinamento de Motoristas
- X Programa de Bonificação de Motoristas
- Adoção de Sistemas Híbridos e Elétricos
- X Roteirização Inteligente
- X Calibragem dos pneus
- Programas para redução de peso dos veículos
- Outro

- Dentre as iniciativas praticadas, quais delas apresentam algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos? Existe alguma categorização por importância dessas iniciativas?

R: Redução geral variando em 7% a 9% entre os anos de 2020 e 2023.

- Para cada iniciativa praticada, é possível determinar qual a relação de economia de combustível para cada iniciativa? Por exemplo, o programa de treinamento de motorista economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Não monitora as iniciativas separadamente.

- É possível determinar o custo e tempo de implementação de cada iniciativa praticada? Em que medida foi vantajosa a implementação de cada iniciativa?

R: Não monitora as iniciativas separadamente.

- Existem grupos ou pessoas dedicadas exclusivamente para a função de eficiência de combustíveis, caso existam, detalhar atividades?

R: Apenas 3 pessoas. 1 analista e 2 instrutores.

### **3. Práticas de manutenção**

- Com que frequência são realizadas manutenções preventivas nos veículos?

R: Realizadas conforme km rodado de cada modelo de veículo.

- Existe algum procedimento de manutenção que você acredita que tenha impacto direto na eficiência do combustível? Detalhar como cada procedimento contribui na eficiência de combustível e até que ponto compensa programar manutenções recorrentes, parando os veículos para isso.

R: Sim existe plano de manutenções preventivas para cada modelo de veículo, porém não monitora as iniciativas separadamente.

- Como a manutenção dos veículos é planejada e registrada?

R: Existe um plano de revisão para cada modelo de veículo que é aplicado com determinados km rodados.

### **4. Comportamento do motorista**

- Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica? É possível um aumento na eficiência de cada motorista em função do treinamento?

R: Sim tanto da empresa quanto dos fabricantes dos veículos. Sim, e isso é monitorado através da telemétrica e acompanhado pelo instrutor interno.

- Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível? Descreva como funciona o programa.

R: Sim, existe um plano de reconhecimento através da pontuação de cada motorista. Os vencedores recebem cartões vale-presente.

- Como você monitora e avalia o comportamento de condução dos motoristas?

R: Através das informações obtidas pela telemetria, comparando o desempenho de cada motorista com as metas estabelecidas e com outros veículos do mesmo ano e modelo.

## 5. Tecnologia e inovação

- Até que ponto pode-se afirmar que a sua empresa faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão? Como você classificaria o nível de investimento em tecnologia na empresa?

R: A empresa apresenta alto nível tecnológico com telemetria em todos os veículos e app para gestão de rotas. O investimento é relativamente baixo, cerca de R\$ 1.500 por veículos com uma mensalidade de R\$ 50,00 por veículo.

- A empresa utiliza algum tipo de tecnologia para melhorar a eficiência do combustível (como *softwares* de gestão de frota, telemetria etc.)? Como você vê a importância da tecnologia para obter maior eficiência na gestão do combustível?

R: Sim, a empresa faz a adoção da telemetria. A tecnologia auxilia com um direcionador para o programa de treinamento dos motoristas, que esse sim é o grande responsável pela redução de custo.

- Você considera a adoção de veículos mais eficientes ou alternativos ao combustível tradicional (elétricos, híbridos etc.)? Existe algum retorno financeiro já evidenciado no campo de estudo?

R: Ainda não utiliza combustíveis alternativos.

- É possível determinar que veículos mais novos são mais eficientes que os mais antigos? Ex.: Motor Euro 5 x Motor Euro 6, sendo que o consumo do motor Euro 6 é notadamente mais elevado?

R: Em veículos com motores traseiros equipados com Motor Euro 6 já é possível observar uma redução de +-5%.

## 6. Desafios e oportunidades

- Quais são os maiores desafios enfrentados pela sua empresa para melhorar a eficiência do combustível?

R: Gestão de pessoas. Consolidação da cultura de condução eficiente dos veículos.

- Existem práticas específicas ou inovações no setor que você acredita que poderiam ajudar sua empresa a melhorar a eficiência do combustível? Quais seriam?

R: Aplicação do app MOBIUSE e instalação de câmeras de fadiga em 100% da frota.

- É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos?  
A prática do abastecimento estratégico visa aumentar o abastecimento onde o preço é menor e evitar onde é maior.

R: Não. Todos os veículos são abastecimentos em 100% da capacidade dos tanques.

## **7. Políticas e regulamentações**

- Como as políticas ambientais e regulamentações afetam a gestão de combustível na sua empresa? Ex.: Impacto do biodiesel na manutenção e no consumo da frota?

Sim, principalmente a adoção de um % maior de biodiesel ao diesel comum. A empresa antecipou as trocas de filtros das bombas de combustível de seu posto interno e antecipou a manutenção preventiva de seus veículos.

- A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes? Quais seriam e até que ponto pode-se afirmar que, além do fator ambiental, essas iniciativas trazem benefícios econômicos para as empresas?

R: A empresa apresentou diversas práticas, porém elas focam na redução de consumo visando à redução do seu custo variável. A questão ESG se torna uma consequência do foco em redução de custo.

## EMPRESA 3

### 1. Mapeamento da Empresa estudada

Este roteiro de pesquisa tem caráter anônimo. As empresas entrevistadas não terão o nome mencionado:

- Quais são os modais de atuação?

R: Rodoviário

- Quantos veículos existem na frota?

R: 2.181

- Qual é o segmento de atuação?

R: Rodoviário, Fretamento e Urbano

- Qual foi o número de passageiros transportados em 2023?

R: 51.742.645

- Qual foi o peso total de carga transportado em 2023?

R: 0

### 2. Consumo de combustível

- Qual o consumo total de combustível no ano de 2023?

R: Aproximadamente 65.818.963 Litros

- Qual é o consumo médio de combustível por veículo na sua frota?

R: Consumo médio de 3,14 Km/L

- Como você monitora e controla o consumo de combustível dos veículos?

R: O consumo de combustível é controlado pela telemetria e pelo hodômetro.

- Nos últimos anos, houve mudanças significativas no consumo de combustível? Se sim, o que acredita que tenha contribuído para essas mudanças?

R: De acordo, com o que foi analisado durante esses anos, foi possível identificar um aumento significativo na temperatura, que contribuiu de forma significativa para o aumento de consumo.

### 3. Práticas de eficiência

- Quais ferramentas de melhoria na eficiência de combustível são praticadas na empresa?

- Uso de sistemas de Telemetria e GPS
- Análise de Estilo de Condução
- Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes
- Manutenção Preventiva
- Treinamento de Motoristas
- Programa de Bonificação de Motoristas
- Adoção de Sistemas Híbridos e Elétricos
- Roteirização Inteligente
- Calibragem dos pneus
- Programas para redução de peso dos veículos
- Outro

- Dentre as iniciativas praticadas, quais delas apresentam algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos? Existe alguma categorização por importância dessas iniciativas?

R: Através do nosso sistema de telemetria, é possível identificar parâmetros e métodos os quais nos possibilitam analisar a dirigibilidade dos motoristas, identificar quais frotas são mais econômicas e quais faixas de condução são as mais econômicas. Em média são economizados R\$ 25mi/ano.

- Para cada iniciativa praticada, é possível determinar qual a relação de economia de combustível para cada iniciativa? Por exemplo, o programa de treinamento de motorista economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Sim, através das seguintes ferramentas:

- Análise de dirigibilidade, faixas de condução para economia de diesel.

- Ecodiesel, método em que utilizamos alternativas para economias de um ponto a outro. No ano de 2023 tivemos um ganho total aproximado de 2 milhões e meio com essa ferramenta.
- Veículo Parado com Motor Ligado, ferramenta utilizada para medição de gastos de veículos parados ligados. Tivemos uma economia de 2022 para 2023 de, aproximadamente, 70 mil litros de combustível.
- Entre outras ferramentas.

- É possível determinar o custo e tempo de implementação de cada iniciativa praticada? Em que medida foi vantajosa a implementação de cada iniciativa?

R: Depende da implementação, pois ambas as iniciativas demandam flexibilização e conscientização de todas as filiais. A medida mais vantajosa de implementação foi a do Veículo Parado com Motor Ligado, em que, através dos números apresentados, conseguimos trazer uma conscientização em massa.

- Existem grupos ou pessoas dedicadas exclusivamente para a função de eficiência de combustíveis? Caso existam, detalhar atividades.

R: Sim, Inteligência Operacional é responsável pelo controle de Eficiências.

### 3. Práticas de manutenção

- Com que frequência são realizadas manutenções preventivas nos veículos?

R: Todos os veículos da frota realizam manutenções preventivas periodicamente com base na km rodada, que, de acordo com o componente ou intervenção, podem ser de 15.000 km (vistoria de *checklist* com mais 200 itens verificados) até revisão completa de motor de 1.400.000 km. Distribuimos as preventivas em 3 grupos, sendo leves (ex.: revisão de óleo e filtros), intermediárias (ex.: alternador, bomba d'água) e pesadas (ex.: embreagem, compressor), cada componente com sua km específica, determinada por tipo de frota, severidade e modelo, com base em estudos estatísticos de vida útil de cada componente.

- Existe algum procedimento de manutenção que você acredita que tenha impacto direto na eficiência do combustível? Detalhar como cada procedimento contribui na eficiência de combustível e até que ponto compensa programar manutenções recorrentes, parando os veículos para isso.

R: Atualmente, na manutenção executamos duas ações que cooperam para o ganho de eficiência do combustível:

- a) Calibragem dos pneus: realizada e acompanhada por indicadores periodicamente a cada 30 dias. Essa ação visa estabilizar da forma correta o atrito dos pneus com o solo, reduzindo o arraste (atrito) pela baixa calibragem, o que resultaria em maior consumo de combustível. A programação é realizada em qualquer momento de ociosidade do veículo nas garagens do grupo.
- b) Lubrificação do eixo cardam e cruzetas: uma lubrificação inadequada das juntas universais pode aumentar o atrito e o desgaste, reduzindo a eficiência do sistema de transmissão e, conseqüentemente, aumentando o consumo de combustível. A programação é realizada a cada 7 mil km nas operações mais severas, como fretamentos, e a cada 15 mil km nas operações de linhas.

- Como a manutenção dos veículos é planejada e registrada?

R: Toda manutenção dos veículos é planejada pela área de PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) em conjunto com o CCO (Centro de Controle Operacional). O PCM é responsável pelo levantamento das informações de sistema e planejamento dos recursos necessários para a atividade.

Uma vez levantada, a informação é passada ao CCO que, a partir das escalas de viagens, realiza a programação dos veículos nas garagens, aproveitando a ociosidade para a execução das preventivas.

Todo o registro das atividades realizadas é feito no ERP, que retroalimenta o ciclo de informação dos serviços para garantia da execução nas kms estabelecidas.

#### **4. Comportamento do motorista**

- Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica? É possível um aumento na eficiência de cada motorista em função do treinamento?

R: Sim, incentivando a seguir as faixas de condução.

- Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível? Descreva como funciona o programa.

R: Sim, Motorista Padrão Premium. Os melhores motoristas ganham premiações.

- Como você monitora e avalia o comportamento de condução dos motoristas?

R: De forma que, através de todos os indicadores de Dirigibilidade, muitos estão se motivando para melhorar sempre.

## 5. Tecnologia e inovação

- Até que ponto pode-se afirmar que a sua empresa faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão? Como você classificaria o nível de investimento em tecnologia na empresa?

R: Utilizamos bem a telemetria. Alto.

- A empresa utiliza algum tipo de tecnologia para melhorar a eficiência do combustível (como *softwares* de gestão de frota, telemetria etc.)? Como você vê a importância da tecnologia para obter maior eficiência na gestão do combustível?

R: Sim, as ferramentas utilizadas pela telemetria.

- Você considera a adoção de veículos mais eficientes ou alternativos ao combustível tradicional (elétricos, híbridos etc.)? Existe algum retorno financeiro já evidenciado no campo de estudo?

R: Uma forma alternativa para eficiência. Sim.

- É possível determinar que veículos mais novos são mais eficientes que os mais antigos? Ex.: Motor Euro 5 x Motor Euro 6, sendo que o consumo do motor Euro 6 é notadamente mais elevado?

R: Sim. Por terem uma tecnologia mais avançada,

## 6. Desafios e oportunidades

- Quais são os maiores desafios enfrentados pela sua empresa para melhorar a eficiência do combustível?

R: Temperatura alta, que mantém o motor trabalhando em condições adversas e aumenta o uso do ar-condicionado.

- Existem práticas específicas ou inovações no setor que você acredita que poderiam ajudar sua empresa a melhorar a eficiência do combustível? Quais seriam?

R: N/A

- É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos?  
A prática do abastecimento estratégico visa aumentar o abastecimento onde o preço é menor e evitar onde é maior.

R: Sim, chamado de Ecodiesel internamente.

## **7. Políticas e regulamentações**

- Como as políticas ambientais e regulamentações afetam a gestão de combustível na sua empresa? Ex.: Impacto do biodiesel na manutenção e no consumo da frota?

R: N/A

- A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes? Quais seriam e até que ponto pode-se afirmar que, além do fator ambiental, essas iniciativas trazem benefícios econômicos para as empresas?

R: N/A

## EMPRESA 4

1. Quais são modais e segmentos de atuação?

R: Rodoviário de Passageiros

2. Quantos veículos existem na frota?

R: 410

3. Qual foi o número de passageiros transportados em 2023?

R: N/A

4. Qual foi o peso total de carga transportado em 2023?

R: 0

5. Qual o consumo total de combustível no ano de 2023?

R: 6.115.588 litros

6. Qual é o consumo médio de combustível por veículo na sua frota?

R: 3,676 km/l

7. Como você monitora o consumo de combustível dos veículos?

R: Monitoramos via lançamentos no ERP SAP, sistema de abastecimento GTFrota e via telemetria embarcada nos veículos.

8. Nos últimos anos, houve mudanças significativas no consumo de combustível? Se sim, o que acredita que tenha contribuído para essas mudanças?

R: Sim, boa parte pela atenção que desprendemos para esse assunto, no que tange ao controle em si do processo de abastecimento, ao monitoramento ativo da frota e ao volume de treinamento que estamos ministrando.

9. A empresa usa sistemas de Telemetria e GPS?

R: Sim

10. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim

11. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Chegamos ao número de 7% de redução.

12. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: O custo é basicamente a mensalidade e a aquisição dos equipamentos, em relação à implantação, que se dá relativamente rápido, mas exige um monitoramento constante para que tudo continue em pleno funcionamento.

13. A empresa efetua Análise de Estilo de Condução dos motoristas?

R: Sim.

14. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

15. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Isoladamente não, o fator de redução se dá ao conjunto das ações.

16. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não.

17. A empresa efetua Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes?

R: Sim.

18. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

19. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Mesma resposta anterior, o resultado se dá pelo conjunto de ações, sendo difícil separar o quanto cada ação dá de retorno.

20. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não.

21. A empresa efetua Manutenção Preventiva com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

22. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

23. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Mesma resposta anterior.

24. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: A determinação do custo da ação se dá pela manutenção como um todo, e essa iniciativa vem de anos dentro da cultura da empresa.

25. A empresa efetua e mantém Treinamento de Motoristas com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

26. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

27. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Mesma resposta anterior.

28. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Esse custo se dá diretamente aos instrutores contratados, isso também vem de anos na cultura da empresa, e a medida tem diversas vantagens além do combustível, tais como conforto, reclamações e cuidado com os veículos.

29. A empresa pratica algum Programa de Bonificação de Motoristas com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

30. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

31. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Mesma resposta anterior, se dá ao conjunto de ações.

32. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Sim, distribuimos valores monetários atrelados à pontuação de cada motorista.

33. A empresa adota veículos de Sistemas Híbridos e Elétricos com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Não.

34. A empresa adota uma Roteirização Inteligente com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

35. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Não.

36. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não, o foco inicial da roteirização é a melhoria na prestação de serviço para os clientes.

37. A empresa possui rotinas dedicadas à calibragem dos pneus com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

38. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Não.

39. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não, a rotina de calibragem, assim como as demais, contribui para a economia, mas o foco principal dela é o alongamento da vida útil dos pneus.

40. A empresa busca programas para redução de peso dos veículos com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Não.

41. A empresa possui outras iniciativas que buscam maior eficiência de combustíveis ainda não listadas nesta pesquisa?

R: Sim.

42. Qual seria essa iniciativa?

R: Temos algumas palestras, treinamentos e instruções ministradas por empresas terceiras.

43. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

44. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Não, se encaixa em um conjunto de ações.

45. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não.

46. Existe mais alguma outra iniciativa não listada?

R: Não.

47. Existem grupos ou pessoas dedicadas exclusivamente para a função de eficiência de combustíveis?

R: Sim.

48. Quantas pessoas atuam de forma dedicada na empresa?

R: Temos 5 pessoas focadas em treinamentos, telemetria e diesel.

49. É possível detalhar as atividades das pessoas nesse grupo?

R: Temos instrutores que têm o papel de realizar os treinamentos, analista que verifica os eventos de telemetria e direciona o treinamento, e pessoas na gestão do combustível cuidando dos lançamentos no SAP.

50. Com que frequência são realizadas manutenções preventivas nos veículos?

R: A cada 10.000 km.

51. Existe algum procedimento de manutenção que você acredita que tenha impacto direto na eficiência do combustível? Detalhe como cada procedimento contribui na eficiência de combustível e até que ponto a manutenção de forma geral contribui para a performance do carro. Como a manutenção dos veículos é planejada e registrada?

R: Ela é planejada conforme os lançamentos de diesel são realizados com a atualização do hodômetro dos carros, dessa forma, o SAP monitora as quilometragens e abre a ordem assim que o carro chega ao km indicado.

52. Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica? É possível um aumento na eficiência de cada motorista em função do treinamento?

R: Sim, é possível sim, pegamos essa informação via telemetria.

53. Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível? Descreva como funciona o programa.

R: Sim, o programa possui metas estabelecidas que, quando atingidas, geram uma pontuação ao motorista que será convertida em valores monetários.

54. Como você monitora e avalia o comportamento de condução dos motoristas?

R: Via lançamentos no SAP e condução na telemetria.

55. Até que ponto pode-se afirmar que a sua empresa faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão? Como você classificaria o nível de investimento em tecnologia na empresa?

R: O investimento da empresa em tecnologia é alto.

56. A empresa utiliza algum tipo de tecnologia para melhorar a eficiência do combustível (como *softwares* de gestão de frota, telemetria etc.)? Como você vê a importância da tecnologia para obter maior eficiência na gestão do combustível?

R: Sim, conforme informado anteriormente.

57. Você considera a adoção de veículos mais eficientes ou alternativos ao combustível tradicional (elétricos, híbridos etc.)? Existe algum retorno financeiro já evidenciado no campo de estudo?

R: Ainda não temos essa informação.

58. É possível determinar que veículos mais novos são mais eficientes que os mais antigos? Ex.: Motor Euro 5 x Motor Euro 6, sendo que o consumo do motor Euro 6 é notadamente mais elevado?

R: A percepção até o momento é de que os veículos Mercedes com motores dianteiros Euro 6 possuem eficiência menor de combustível.

59. Quais são os maiores desafios enfrentados pela sua empresa para melhorar a eficiência do combustível?

R: Convencer os motoristas do real papel deles dentro da empresa, diminuindo a resistência deles a essa evolução na condução.

60. Existem práticas específicas ou inovações no setor que você acredita que poderiam ajudar sua empresa a melhorar a eficiência do combustível? Quais seriam?

R: Não, acredito que estamos fazendo o possível nesse assunto.

61. É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos? A prática do abastecimento estratégico visa aumentar o abastecimento onde o preço é menor e evitar onde é maior.

R: Sim, mas em sua grande maioria realizamos o abastecimento dentro da garagem.

62. Como as políticas ambientais e regulamentações afetam a gestão de combustível na sua empresa? Ex.: Impacto do biodiesel na manutenção e no consumo da frota.

R: As políticas ambientais afetam no sentido de mantermos os veículos sempre bem regulados; sobre o biodiesel ainda não temos essa informação.

63. A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes? Quais seriam e até que ponto pode-se afirmar que, além do fator ambiental, essas iniciativas trazem benefícios econômicos para as empresas?

R: Um exemplo é o Despoluir, que pressiona a manutenção em deixar os veículos sempre em dia. Sobre questões econômicas, assim como as respostas anteriores, se dá por um conjunto de ações.

## EMPRESA 5

1. Quais são os modais e segmentos de atuação?

R: Rodoviário de Passageiros.

2. Quantos veículos existem na frota?

R: 117

3. Qual foi o número de passageiros transportados em 2023?

R: 1.105.500

4. Qual foi o peso total de carga transportado em 2023?

R: 0

5. Qual o consumo total de combustível no ano de 2023?

R: 7.466.125 litros

6. Qual é o consumo médio de combustível por veículo na sua frota?

R: 3,19 km/ litros

7. Como você monitora o consumo de combustível dos veículos?

R: Por sistema SAP, digitação por tabletes

8. Nos últimos anos, houve mudanças significativas no consumo de combustível? Se sim, o que acredita que tenha contribuído para essas mudanças?

R: Sim, mudança significativa, com treinamentos aos motoristas com condução econômica.

9. A empresa usa sistemas de Telemetria e GPS?

R: Sim.

10. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

11. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Ainda não tivemos esses dados, estarei fazendo levantamento.

12. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Estarei levantando as informações.

13. A empresa efetua Análise de Estilo de Condução dos motoristas?

R: Sim.

14. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

15. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Teremos que levantar esses valores.

16. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Não temos esses dados ainda, estarei fazendo levantamento.

17. A empresa efetua Gerenciamento de Frota identificando veículos mais e menos eficientes?

R: Sim.

18. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

19. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Precisamos fazer esse levantamento.

20. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Precisamos fazer esse levantamento.

21. A empresa efetua Manutenção Preventiva com objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

22. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

23. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Temos que levantar os dados.

24. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Temos que fazer o levantamento.

25. A empresa efetua e mantém Treinamento de Motoristas com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

26. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

27. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Temos que fazer o levantamento.

28. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Temos que fazer o levantamento.

29. A empresa pratica algum Programa de Bonificação de Motoristas com objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

30. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

31. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Temos que levantar informações.

32. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Temos que levantar informações.

33. A empresa adota veículos de Sistemas Híbridos e Elétricos com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Não.

34. A empresa adota uma Roteirização Inteligente com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Não.

35. A empresa possui rotinas dedicadas à calibragem dos pneus com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Sim.

36. Essa iniciativa apresenta algum retorno financeiro evidenciado por indicadores e controles internos?

R: Sim.

37. É possível determinar qual a relação de economia de combustível para essa iniciativa? Por exemplo, esse programa economizou X litros de combustível com Km rodado.

R: Temos que levantar os dados.

38. É possível determinar o custo e tempo de implementação dessa iniciativa? Em que medida foi vantajosa a implementação dessa iniciativa?

R: Temos que levantar os dados.

39. A empresa busca programas para redução de peso dos veículos com o objetivo de aumentar a economia de combustível?

R: Não.

40. A empresa possui outras iniciativas que buscam maior eficiência de combustíveis ainda não listadas nessa pesquisa?

R: Não.

41. Existem grupos ou pessoas dedicadas exclusivamente para a função de eficiência de combustíveis?

R: Sim.

42. Quantas pessoas atuam de forma dedicada na empresa?

R: 10 pessoas.

43. É possível detalhar as atividades das pessoas nesse grupo?

R: Supervisores de motoristas, controlador de diesel.

44. Com que frequência são realizadas manutenções preventivas nos veículos?

R: A cada 15.000 km.

45. Existe algum procedimento de manutenção que você acredita que tenha impacto direto na eficiência do combustível? Detalhar como cada procedimento contribui na eficiência de combustível e até que ponto.

R: Calibração dos bicos injetores.

46. Como a manutenção dos veículos é planejada e registrada?

R: Por controlador de manutenção, e sistema SAP.

47. Os motoristas recebem treinamento sobre técnicas de condução econômica? É possível um aumento na eficiência de cada motorista em função do treinamento?

R: Todos são treinados.

48. Existe algum sistema de recompensas para os motoristas que alcançam alta eficiência de combustível? Descreva como funciona o programa.

R: São premiados pela média por viagem e por disciplina, o primeiro que faz média ganha um bônus de R\$ 170.00, se permanecer por 3 meses seguidos, o bônus é de R\$ 470,00.

49. Como você monitora e avalia o comportamento de condução dos motoristas?

R: Acompanhamento por supervisores e pela telemetria.

50. Até que ponto pode-se afirmar que a sua empresa faz uso de algum tipo de tecnologia para gestão? Como você classificaria o nível de investimento em tecnologia na empresa?

R: Pode se considerar nível elevado em investimentos tecnológicos.

51. A empresa utiliza algum tipo de tecnologia para melhorar a eficiência do combustível (como *softwares* de gestão de frota, telemetria etc.)? Como você vê a importância da tecnologia para obter maior eficiência na gestão do combustível?

R: Telemetria, automatização.

52. Você considera a adoção de veículos mais eficientes ou alternativos ao combustível tradicional (elétricos, híbridos etc.)? Existe algum retorno financeiro já evidenciado no campo de estudo?

R: Creio que em carros elétricos, híbridos, com certeza haverá uma economia de combustível.

53. É possível determinar que veículos mais novos são mais eficientes que os mais antigos? Ex.: Motor Euro 5 x Motor Euro 6, sendo que o consumo do motor Euro 6 é notadamente mais elevado?

R: A princípio no início dos km percorridos o Euro 6 tem o consumo mais elevado.

54. Quais são os maiores desafios enfrentados pela sua empresa para melhorar a eficiência do combustível?

R: Trânsito, rodovias, motoristas.

55. Existem práticas específicas ou inovações no setor que você acredita que poderiam ajudar sua empresa a melhorar a eficiência do combustível? Quais seriam?

R: Sim, já existe premiação para os motoristas.

56. É praticado o abastecimento estratégico em bases, garagens ou postos específicos? A prática do abastecimento estratégico visa aumentar o abastecimento onde o preço é menor e evitar onde é maior.

R: Abastecimento em própria base e postos externos visando a um valor menor.

57. Como as políticas ambientais e regulamentações afetam a gestão de combustível na sua empresa? Ex.: Impacto do biodiesel na manutenção e no consumo da frota?

R: Impactam o consumo de filtros.

58. A empresa tem políticas internas para promover a eficiência do combustível com foco em ESG e redução de agentes poluentes? Quais seriam e até que ponto pode-se afirmar que, além do fator ambiental, essas iniciativas trazem benefícios econômicos para as empresas?

R: Temos a parceria do SEST SENAT com o processo despoluir, em que é efetuada aferição dos graus de poluentes.