

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RODRIGO FARIAS DA SILVA

**LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DOS CUSTOS NA LOGÍSTICA DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

Medianeira

2015

RODRIGO FARIAS DA SILVA

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DOS CUSTOS NA LOGÍSTICA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Projeto de Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à disciplina de TCC2.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Carla A. P. Schmidt

Co-Orientador: Prof. Dr. José Airton Azevedo dos Santos

Medianeira

2015



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA

Diretoria de Graduação
Nome da Coordenação de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DOS CUSTOS NA LOGÍSTICA DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

RODRIGO FARIAS DA SILVA

Este projeto de trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 9:00 h do dia 12 de junho de 2015 como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o projeto para realização de trabalho de diplomação aprovado.

Prof. Dr. Carla.A. P. Schmidt
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Mr. Cidmar Ortiz dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

“Obstáculos são aquelas coisas assustadoras que vemos quando desviamos o foco do nosso objetivo”.

Henry Ford

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS pelo caminho traçado.

Agradeço a Prof^a. Dr^a Carla A. P. Schmidt, que me auxiliou com calma e dedicação, disponibilizando de seu tempo para que este trabalho fosse desenvolvido.

A meus familiares, amigos e namorada por todo apoio, motivação e pela ajuda nos momentos difíceis nesta jornada.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A empresa em estudo por ter disponibilizado informações e tempo, e a todos aqueles que de alguma forma acabaram contribuindo para a realização deste trabalho.

RESUMO

SILVA, Rodrigo F. **Levantamento e avaliação dos custos na logística do transporte rodoviário**. 2015. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Estudos comprovam que dentre os custos logísticos, os custos com transportes representam de um a dois terços dos custos totais. O transporte rodoviário é um dos mais simples e eficientes dentre os modais, porém apresenta altos gastos devido a significância no custo do óleo diesel e seu alto consumo. O estudo utilizou como metodologia a pesquisa descritiva, através dos dados coletados quantitativos e qualitativos. Aborda o contexto dos preços do óleo diesel no cenário Brasileiro. O presente estudo realiza o acompanhamento dos processos logísticos de uma pequena empresa de transportes, levantando a representatividade dos custos referentes ao consumo do combustível, compara-se a influência dos motoristas no consumo, como também a diferença entre as marcas de caminhões utilizados. Para isto, propõe sugestões de melhorias com o intuito de reduzir dos gastos no transporte e melhoria do desempenho da empresa no sistema logístico.

Palavras-chave: Gestão Financeira; Operadores Logísticos; Óleo diesel.

ABSTRACT

SILVA, Rodrigo F. **Survey and assessment of logistic costs by the road transport.** 2015. Monograph (Bachelor of Production Engineering) - Federal Technological University of Paraná.

Studies show that among logistic costs, transports represent for one to two thirds of total costs. Road transport is the simplest and most efficient in comparison to the other modal, by the way presents high relevance because of significance in the cost of diesel and the high consume. To realize this study it was used as methodology, the descriptive research through quantitative and qualitative data collected. This project followed the logistics processes of a small transport company, raising the representation of cost and fuel consumption in freight, through this representation it brings improvements and suggestions in order to reduce costs on transport and improving the performance of company in the logistics system.

Key-words: Financial Management; Logistics operators; Diesel oil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Crescimento das exportações do Brasil.	10
Figura 2 - Custos Logísticos em relação ao PIB EUA e Brasil em 2004.	12
Figura 3 - Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em TKUs, resultantes das simulações do PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) para o ano de 2011.	14
Figura 4 - Evolução da extensão (km) das malhas rodoviária e ferroviária entre 1996 e 2011.	15
Figura 5 - Planilha com questões a serem acompanhadas ao longo do estudo.	21
Figura 6 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Sul do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.	24
Figura 7 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Sudeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.	25
Figura 8 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Norte do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.	26
Figura 9 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Nordeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.	27
Figura 10 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Centro Oeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.	28
Figura 11 - Gráfico de Pareto ilustrando a frequência e percentual acumulado dos preços do óleo diesel encontrados nos postos durante o período do estudo.	29
Figura 12 - Gráfico ilustrativo do percentual de uso de cada bandeira de posto no abastecimento dos caminhões da frota da empresa.	30
Figura 13 - Histogramas mostrando as frequências por faixa de consumo observadas para as marcas (a) Volkswagen e (b) Mercedes Benz.	31
Figura 14 - Box Plot dos Valores de Quilometragens percorridas pelos caminhões Volkswagen.	32
Figura 15 - Box Plot dos Valores de Quilometragens percorridas pelos caminhões Mercedes-Benz.	32
Figura 16 - Gráfico ilustrativo da quantidade de viagens realizadas pelos caminhões da marca Mercedes-Benz, por cada conjunto de origem destino.	33
Figura 17 - Gráfico ilustrativo da quantidade de viagens, realizadas por caminhões da marca Volkswagen, por cada conjunto de origem destino.	34
Figura 18 - Histogramas com a frequência de cada faixa de consumo para os motoristas 1 (a) e 2 (b) que dirigem a marca de caminhão 1 (Volkswagen).	36
Figura 19 - Histogramas com a frequência de cada faixa de consumo para os motoristas 3 (a) e 4 (b) que dirigem a marca de caminhão 2 (Mercedez Benz).	37
Figura 20 - Gráfico de Pareto apresentando a frequência e percentual acumulado dos preços representados pelos pedágios pagos durante o período do estudo.	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis estratégicos presente na estrutura de transporte .. Erro! Indicador não definido.	
Quadro 2 – Evolução da produção de veículos por tipo	15
Quadro 3 – Diferenças entre Operadores Logísticos e transportes	16
Quadro 4 – Separação entre custos fixos e variáveis em transporte rodoviário tendo como único direcionador de custos a distância percorrida	17
Quadro 5 – Composição detalhada do Custo Logístico Total	18
Quadro 6 – Fatores que influenciam os custos de transporte.	19
Quadro 7 – Características e tipos de caminhões em estudo..	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da análise descritiva para os custos do óleo diesel ao longo dos anos de 2013 e 2014 nas cinco regiões do Brasil.	23
Tabela 2 - Resultados da análise descritiva para as duas marcas de caminhão comparadas.....	30
Tabela 3 - Resultados da análise descritiva realizada para os dois motoristas de caminhão da Marca Volkswagen.....	35
Tabela 4 - Resultados da análise descritiva realizada para os dois motoristas de caminhão da Marca Mercedes Benz.	36

LISTA DE SIGLAS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CLM	Council of Logistics Management
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
FETRANSPAR	Federação das Empresas de Transportes de Carga do Estado do Paraná
GEIPOT	Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
ILOS	Instituto de Logística e supply chain
OTM	Operador de Transporte Multimodal
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
TKUs	Toneladas-quilômetros-úteis
UNICA	União da Agroindústria Canavieira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 CONCEITOS DE LOGÍSTICA	9
3.1.1 A Importância da Logística	9
3.2 TRANSPORTE	11
3.3 MODAIS LOGÍSTICOS	12
3.4 OPERADORES LOGÍSTICOS	16
3.5 CUSTOS	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1 CENÁRIO DOS PREÇOS DO DIESEL NO BRASIL	23
5.2 RESULTADOS ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO JUNTO A EMPRESA	239
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A logística apresenta, uma ampla gama de atividades, compreendendo a movimentação e armazenagem, pelo qual, facilita o fluxo de produtos desde a compra de matérias-primas até o ponto de consumo final. Para melhor realização deste serviço deve ser elaborada uma estratégia logística da organização, do qual, visa atender ao cliente disponibilizando o produto no tempo certo, com a quantidade adequada a um preço acessível (BALLOU, 1993).

Hoje em dia, um sistema eficiente de transporte, consiste na capacidade de concorrência neste setor de mercado, favorecendo no aumento da economia de escala. Assim sendo, como consequência, tem-se incentivo a concorrência e essencialmente a redução dos preços sobre os serviços, onde, influencia no valor dos produtos.

Estudos recentes comprovam que os custos logísticos com transportes apresentam grande predominância, pois segundo BALLOU (2006) os gastos referentes a atividade de transportes, desempenha dois terços dos custos totais logísticos. As despesas com transportes, classificam-se entre os custos fixos ou variáveis. Os custos fixos compreendem nos equipamentos de transporte, administrativos e a instalação de estrutura física. Os custos variáveis frequentemente se incluem a gastos com combustível, salários, equipamento de manutenção, pedágio.

De acordo com dados de levantamento, fornecidos pela empresa a ser estudada, os custos variáveis de uma rota de 10 mil Km mensais, em uma estrada não pedagiada, utilizada frequentemente, representam mais de 52 % do valor do frete, sendo que aproximadamente 42 % desse valor é constituído pelos gastos com combustível. Em seguida pela ordem de representatividade tem-se os gastos com pneus e recapagens, lubrificantes, manutenção e outros menos representativos. O restante da composição dos custos estão representados por componentes de custos fixos como depreciação operacional, remuneração do capital, salários e despesas administrativas.

Uma publicação de 13 de dezembro de 2013 da Gazeta do Povo, apresenta dados muito semelhantes aos encontrados pela empresa e explica que o combustível seria o principal responsável pelo custo de uma grande parte do que é transportado

no País e exibe a informação de que “segundo a Federação das Empresas de Transporte de Carga do Estado do Paraná (FETRANSPAR), pouco mais de 40% do valor do frete está ligado ao custo do combustível”.

2 OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos do estudo encontram-se apresentados a seguir.

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o contexto e a representatividade dos custos do óleo diesel no cenário nacional e nos custos operacionais logísticos de uma pequena empresa transportadora, por meio de levantamento de fatores com vistas à redução desses custos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar o contexto dos custos do óleo diesel em nosso País,
- b) Apresentar uma comparação estatística dos custos do diesel em cada uma das regiões do País;
- c) Elaborar uma tabela de acompanhamento do processo logístico de uma pequena empresa de transportes, com vistas à obtenção de dados ligados aos gastos de combustível;
- d) Verificar a representatividade do custo dos combustíveis dentro da planilha de custos da empresa;
- e) Realizar uma análise estatística dos resultados obtidos no levantamento e propor melhorias que possam ser implantadas com vistas à redução dos custos representados pelos gastos com combustível.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura aqui apresentada tem como principal objetivo ilustrar os temas que serão abordados no estudo. O tema logístico tem ampla relação com o trabalho e será o primeiro a ser discutido.

3.1 CONCEITOS DE LOGÍSTICA

Logística é uma parte constituinte da cadeia de suprimentos que abrange o planejamento, controle e implementação eficaz e eficiente do fluxo direto e reverso de mercadorias, serviços e das informações pertinentes ao ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de satisfazer as necessidades dos clientes (*Council of Logistics Management – CLM, 2014*).

Para Ching (2008) o gerenciamento logístico está baseado nos conceitos, fluxo de compras e administração de matérias-primas, operações de produção e transformação, controle de processos, como também produtos acabados, gerenciamento de transporte e distribuição de produtos referentes às vendas, desde a etapa de estoques intermediários até a chegada dos produtos aos consumidores.

O processo de gestão estratégica desde a aquisição movimentação e armazenagem, bem como os fluxos de informação e os canais de comercialização são definidos por Christopher (2008) como logística a qual deve ser planejada para buscar a maximização da lucratividade por meio do atendimento adequado ao cliente resultando em melhor relação custo-benefício.

3.1.1 A Importância da Logística

O crescimento da humanidade impacta diretamente no aumento do comércio, novas conquistas e descobertas. A logística é fundamental para esse crescimento, pois sem ela, o desenvolvimento e outros processos relativos ao comércio sofrem impactos negativos. Os fundamentos são os mesmos desde a antiguidade onde concentra no deslocamento de mercadorias de um lugar a outro, que proporciona

baixo custo e forneça um bom retorno financeiro após sua venda. Portanto investir em logística é o meio de relacionar a maior produtividade e a maior eficiência, e também proporcionar diferencial ao consumidor por meio de custo competitivo e pontualidade na hora da entrega. Atualmente, os novos sistemas de informação, as novas técnicas, inovações em equipamentos, e renovação na infraestrutura fornecem uma nova abordagem para a comercialização (DIAS, 2012).

No caso do Brasil a transição do século XX ao XXI foi marcada pela criação do Mercosul o que ampliou e consolidou o comércio regional e por consequência ampliou a necessidade de operações logísticas (SARQUIS, 2011). A globalização permitiu o crescimento do comércio internacional, o que significou aumento nas exportações para o Brasil, a dimensão desse aumento pode ser observada no Gráfico Ilustrativo da Figura 1 (LUDOVICO, 2012).

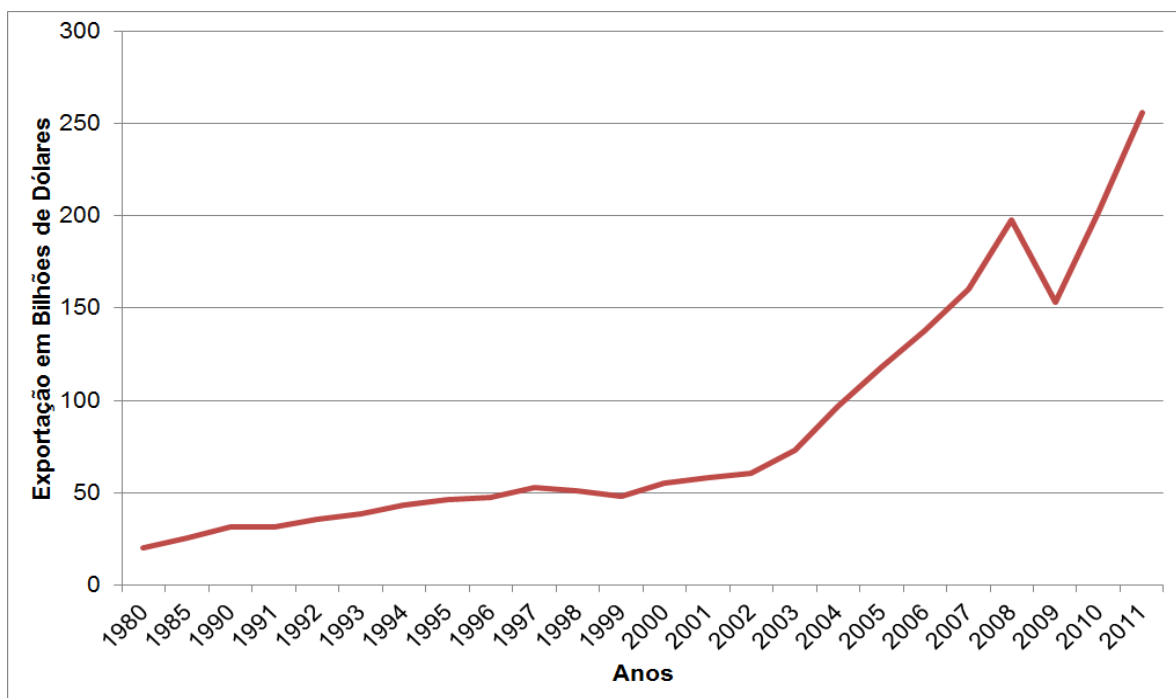


Figura 1 - Crescimento das exportações do Brasil.

Fonte: Adaptado de Ludovico (2012).

Ballou (1997) explica que com o crescimento do comércio internacional ocorrem tendências, nas quais, aumenta o desejo dos clientes por uma resposta rápida, personalizada o que proporciona uma redução nas barreiras comerciais. Por isso, tornou a estratégia logística fundamental para manter vantagem competitiva e também a conquista de novos mercados.

3.2 TRANSPORTE

Hoje em dia, devido ao crescimento comercial e gerencial, muitos confundem logística com transportes, porém o âmbito da logística não se restringe apenas no transporte, mas também às atividades de procedimento de pedidos, armazenagem, distribuição, gerenciamento de estoques, manuseio de materiais entre outras atividades pertinentes (DIAS, 2012).

A logística de transportes que faz parte da logística empresarial é a parte que trata do transporte de cargas, sua distribuição, gestão dos estoques e armazenagem, mas cabe ressaltar que enquanto a gestão dos estoques e a armazenagem podem ser controladas pela empresa, as escolhas relativas aos transportes e redes de distribuição sofrem outras influências, como por exemplo, dos modais disponíveis, da infraestrutura instalada, das regulamentações e das possíveis interferências do governo (SCHLÜTER, 2013).

Normalmente, o transporte de cargas é o fator predominante nos custos logísticos e varia entre um a dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2006).

Três indicadores podem ser utilizados para medir a importância do transporte de cargas, o seu custo, faturamento e lucro, sendo que o transporte representa aproximadamente 64% dos custos logísticos, 4,3% do faturamento e algumas vezes pode representar mais que o dobro do lucro (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000; BOWERSOX; CLOSS; STANK, 1999).

De acordo com Caxito (2011), o desenvolvimento estratégico operacional da logística é desenvolvido por meio de três segmentos: transporte, distribuição e armazenamento. Estes segmentos são essenciais, imprescindíveis e distintos para uma grande gestão integrada a qual estabelece a denominação de logística.

Os custos logísticos em relação ao PIB podem ser calculados anualmente, Lima (2006) em seu trabalho calculou e apresentou o valor para o ano de 2004. Ele encontrou um valor de aproximadamente 12,6%, de onde se pode observar que o custo do transporte foi o mais representativo para aquele ano com 7,5% do total. Lima (2006) observou ainda que o percentual do PIB representado pelos custos logísticos no Brasil foi superior ao valor percentual calculado para os EUA no ano de 2004 (Figura 2).

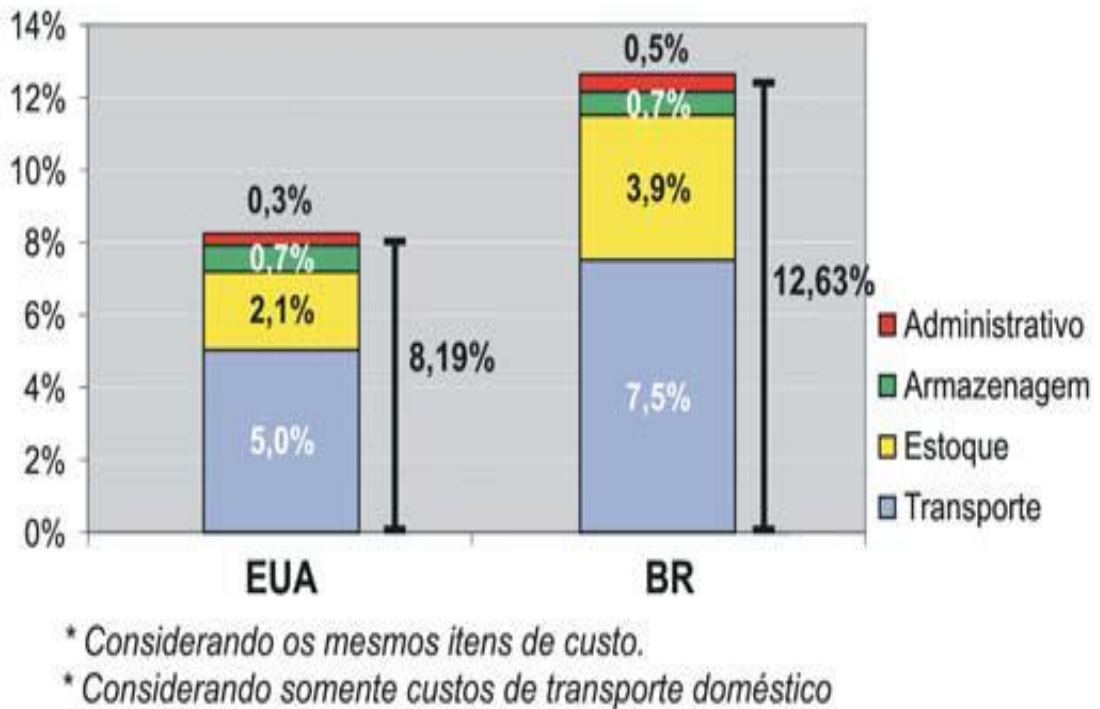


Figura 2 - Custos Logísticos em relação ao PIB EUA e Brasil em 2004.
Fonte: Lima (2006).

Segundo os autores Coyle, Bardi e Novack (1994), Bowersox e Closs (1996) e Fleury (2003), a qualidade na prestação de serviços fornecidos pelos diversos modais de transporte pode ser analisada por meio de cinco principais dimensões: velocidade do tempo de entrega, versatilidade da entrega, disponibilidade, frequência e capacitação. Cabe a reflexão comparando os modais pelo seu desempenho teórico, para escolha de um tipo de modal ou mais, a serem utilizados no serviço prestado.

A formação de um sistema de transporte pode ser designada por meio dos fatores estratégicos, como apresentado no Quadro 1.

Nível estratégico de decisão	Nível estratégico tático	Nível estratégico operacional
Definição da rede logística	Planejamento de transportes	Elabora a programação de transporte
Definição dos modais utilizados	Seleção e contratação de transportadoras	
Decisão de propriedade da frota	Gestão de transporte	
	Análise sobre frete de retorno	

Quadro 1 - Níveis estratégicos presente na estrutura de transporte.
Fonte: Adaptado de Marques, (2002).

3.3 MODAIS LOGÍSTICOS

Os meios de movimentação de carga e mercadorias dividem-se das seguintes maneiras: rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário. Entre os modais existentes, o meio a ser utilizado deve ser aquele que apresentar melhor infraestrutura, custos inferiores, características operacionais adequadas ao tipo de produtos e operações a serem desempenhadas (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2003).

Conforme apresentado os modais, a intermodalidade e multimodalidade consistem na combinação entre diversas formas de transportes. Utilizadas nas modernas estruturas logísticas de abastecimento e escoamento que facilitam a disponibilidade de suprimentos porta a porta, por meio de duas ou mais modalidades para o deslocamento de mercadorias (BARAT, et. al. 2007).

Os transportes intermodais e multimodais empregam mais de um modal no deslocamento de carga. O que diferencia transporte intermodal e multimodal é que o primeiro ocorre a quebra de carga, ou seja, cada modal empregado é responsável por um transportador e no multimodal é desempenhado por um Operador de Transporte Multimodal – OTM, no qual é responsável desde a origem até o destino (DIAS, 2012).

O transporte rodoviário consolidou-se a partir da Segunda Guerra Mundial de modo significativo, proporcionando o rápido crescimento no setor que por consequência resultou da velocidade conjugada com capacidade de operar de porta a porta no transporte rodoviário (BOWERSOX, CLOSS, COOPER, 2007).

De acordo com o Ministério dos Transportes (2012) os percentuais de participação do modal rodoviário em toneladas-quilômetro-úteis (TKUs) é muito superior para o modal rodoviário conforme pode-se observar na Figura 3. A seguir no ranking vem o modal ferroviário que se mostra também bastante significativo em nosso país.

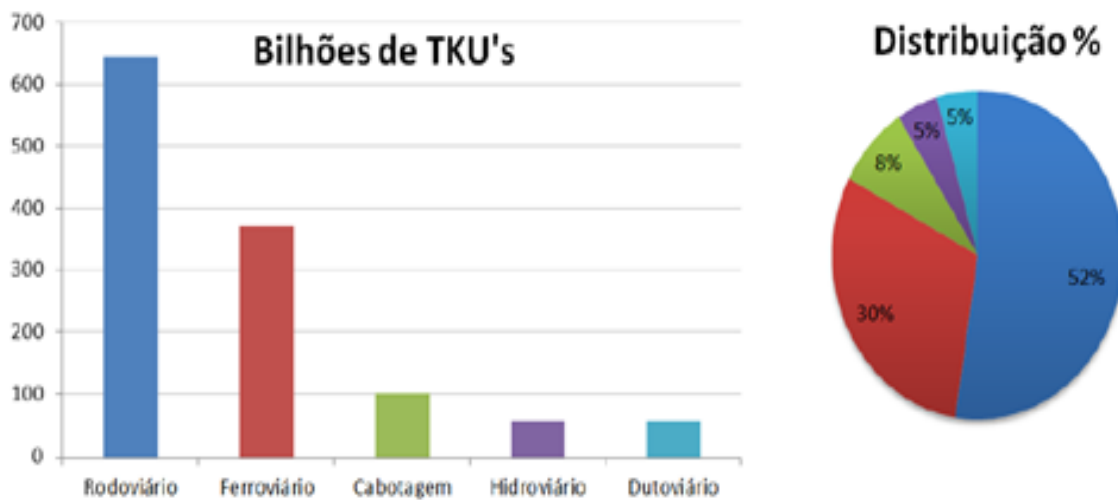


Figura 3 - Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em TKUs, resultantes das simulações do PNL (Plano Nacional de Logística e Transportes) para o ano de 2011. **Fonte: Ministério dos Transportes, (2012).**

De acordo com Rosa (2007) o transporte rodoviário é um dos mais simples e eficientes dentre os modais, tendo como principal entrave econômico o elevado consumo de combustível em toneladas de óleo diesel por quilometro rodado. Exige ainda rodovias para sua viabilização, tem boa flexibilidade, mas é mais indicado para transferências em pequenas distâncias, além das inevitáveis conexões com os demais modais.

O modal ferroviário trafega sobre via permanente, seu trajeto é limitado por meio dos trilhos. Este modal é adequado para produtos de baixo valor agregado, para trajetos de médias a grandes distâncias, fornece grande capacidade de transporte com pequeno valor operacional, no entanto requer altos investimentos em infraestrutura (Rosa, 2010).

Conforme os dados obtidos do Ministério dos Transportes entre 1996 – 2011, comparando-se os modais mais representativos no contexto nacional, observa-se um aumento de 43% na malha rodoviária pavimentada, já a malha ferroviária praticamente estacionada próximo dos 30.000 Km em extensão das vias (Figura 4).

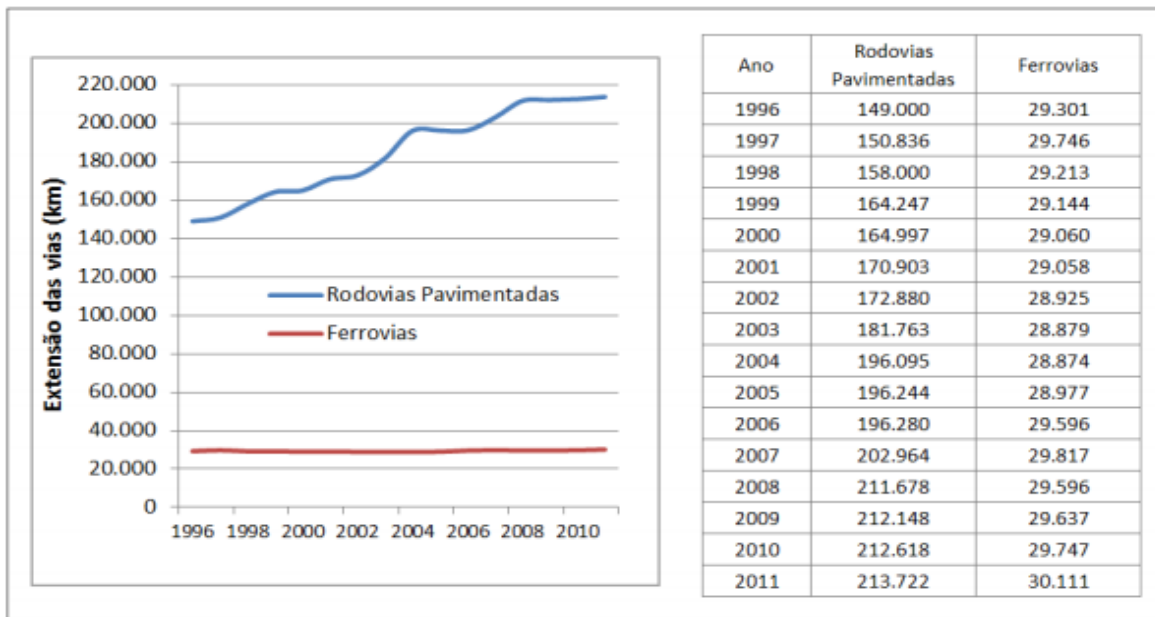


Figura 4 - Evolução da extensão (km) das malhas rodoviária e ferroviária entre 1996 e 2011.
Fontes: DNIT/ANTT/GEIPOT apud Ministério dos Transportes (2012)

A ANFAVEA (2012) situa o crescimento da frota de veículos automotores, apresentando a importância do setor rodoviário no Brasil e destacando o crescimento percentual superior da frota de caminhões quando comparado aos demais veículos (Quadro 2).

Tipo de Veículo	1999	2011	Crescimento (%)
Automóveis	1.109.509	2.519.389	127
Comerciais Leves	176.994	615.711	248
Caminhões	55.277	223.388	304
Ônibus	14.934	49.373	231
Total	1.356.714	3.407.861	151

Quadro 2 - Evolução da produção de veículos por tipo.
Fonte: ANFAVEA (2012)

O modal aquaviário é o tipo de transporte mais antigo existente, sua denominação abrange qualquer movimentação e transporte por vias aquáticas, é dividido em: transporte fluvial; transporte marítimo; e transporte lacustre (DIAS, 2012). Ainda segundo o autor apresenta vantagens como, custos baixos devido às longas distâncias, suporta grandes volumes movimentados.

Já os demais modais são menos utilizados em nosso país e não serão citados por serem muito pouco significativos e pouco utilizados, estando fora do escopo do presente estudo.

3.4 OPERADORES LOGÍSTICOS

O operador logístico, de acordo com Coyle, Bardi e Langley (2003), é um fornecedor externo, que atua na execução das funções logísticas de uma organização, que abrange os serviços de gestão e operação ligadas aos sistemas de distribuição, armazenagem e transporte.

Esse fornecedor externo seria uma empresa, que deve conduzir o planejamento, implantação e controle, do fluxo de material por meio da cadeia de suprimentos, bem como realizar todos os serviços e informações associadas, desde sua origem até o ponto final, satisfazendo exigências dos consumidores eficientemente (SINK; LANGLEY; GIBSON, 1996; RAZZAQUE; SHENG, 1998; COYLE; BARDI; LANGLEY, 2003; TUCEN; ALPAN, 2010).

De acordo com Lourenço (2009) a busca pela terceirização das operações logísticas no Brasil está tão grande quanto nos EUA, sendo que as empresas objetivam com isso uma redução de custos e um aumento na eficiência, dessa forma, o operador logístico que conseguir oferecer os melhores serviços, sem perder qualidade e prazo a custos reduzidos terá um mercado certo.

No Quadro 3, destaca-se as principais diferenças entre uma transportadora que realiza os serviços tracionais de transporte e operador logístico (FLEURY,2004).

Transportadoras (Serviços Tradicionais)	Operadores Logísticos
Ofertam serviços genéricos	Ofertam serviços personalizados
Tendem a se concentrar apenas em uma atividade logística (transporte, estoques ou armazenagem)	Oferecem múltiplas atividades de forma integrada (transporte, gestão de estoques e armazenagem)
Objetivo do contratante do serviço é a minimização dos custos específicos à atividade contratada	Objetivo do contratante é reduzir custos logísticos, melhorar os serviços ao cliente, aumentar a flexibilidade, agilidade fabril e operacional
Contratos de serviços tendem a ser de curto ou médio prazos (período de 6 meses a 1 ano)	Contratos de serviços tendem a ser de longo prazo (período de 5 a 10 anos)
<i>Know how</i> tende a ser limitado e especializado	Capacidade elevada de análise e planejamento logístico e de toda a parte operacional
Negociações para os contratos tendem a ser rápidas e em um nível operacional.	Negociações para os contratos tendem a ser longas e em um alto nível de gestão (tático e/ou estratégico).

Quadro 3 – Diferenças entre Operadores Logísticos e transportes.

Fonte: Adaptado Fleury,(2004).

3.5 CUSTOS

A classificação entre custos fixos ou variáveis depende de quanto determinado item de custo irá se alterar como resultado de mudanças específicas no direcionador de custos, sendo que os itens de custo variáveis são aqueles que variam de forma diretamente proporcional às variações no direcionador de custos e os itens de custo fixos por sua vez, são aqueles que não são afetados pelas variações nos direcionadores de custos (WANKE; FLEURY, 2014).

Para facilitar a compreensão podemos exemplificar da seguinte forma; Lima (2003), considerando exclusivamente a distância percorrida como único direcionador de custos relevante, propôs a classificação apresentada no Quadro 4 para os itens de custo envolvidos no transporte de cargas.

Custos Fixos	Custos Variáveis
Depreciação dos veículos	Pneus
Remuneração do capital	Óleo
Custos Administrativos	Lavagem/Lubrificação
IPVA/Seguro Obrigatório	Combustível
Pessoal	Manutenção
	Pedágio

Quadro 4. Separação entre custos fixos e variáveis em transporte rodoviário tendo como único direcionador de custos a distância percorrida.

Fonte: Adaptado de Lima, (2003).

Dessa forma pode-se observar que, ao trafegar pela estrada, todos os itens listados como custos variáveis vão ser influenciados, ou seja, vão ter seus custos aumentados, já os custos fixos serão mantidos esteja o caminhão rodando ou não.

De acordo com Lima (2006) de 1996 até 2004, motivado pela subida do preço do petróleo, houve aumento nos preços dos pneus e do diesel, itens referentes a custo variável, de grande importância na formação dos preços, sendo que o diesel subiu 292 % no período, valor bastante significativo.

Para controle nos valores do combustível, foi instituído a CIDE, de acordo com a ÚNICA (2013) representa um imposto regulatório instituído em 2001, foi recolhido até 2007 com um valor de R\$0,28 em cada litro de gasolina e R\$ 0,07 sobre o litro de diesel.

Lima (2006) realizou um estudo para determinar uma média gasta com combustível nos transportes, onde estabelece fatores que influenciam no percentual,

pode-se destacar: tipo de carga transportada, composição da carga fracionada ou fechada, percurso do transporte, e possibilidade de frete de retorno.

Os custos logísticos totais são calculados por Oliveira et al. (2010), por demais vários fatores, os quais estão apresentados na Equação (1) que será demonstrada a seguir, e explicada em maiores detalhes no Quadro 5.

$$CLT = CAD + CAM + CE + CME + CL + CSC + CTI + CTRAN + CTRIB \quad (1)$$

Sigla	Significado da Sigla	Abrangência
CAD	Custo de Administração	Relativo ao(s) pagamento(s) e/ou treinamento(s) de pessoal habilitado para trabalhar na área de logística.
CAM	Custo de Armazenagem	São as despesas aplicadas nas estruturas e adequações necessárias para que a empresa armazene suas mercadorias adequadamente. Engloba os custos fixos das instalações (aluguéis, taxas), pagamento de quadro pessoal do armazém, dentre outros gastos.
CE	Custo de Embalagem	Compreende os custos com materiais empregados como pallet, stretch, shrink, dentre outros componentes.
CME	Custo de Manutenção do Estoque	Custos de serviços (seguros e impostos), de riscos (perdas e roubos), depreciação e, o mais expressivo no Brasil, custo de oportunidade do capital.
CL	Custo de Lotes	Custos devido ao tempo de "setup", inspeção, higienização e capacidade perdida em função da troca de componentes de máquina, ineficiência no planejamento de produção dentre inúmeros outros fatores.
CSC	Custo de Serviço ao Cliente	Custo de vendas não processadas devido a(s) falha(s) na qualidade final da mercadoria, falta do produto, atraso na entrega, não atendimento da expectativa do consumidor e/ou mau funcionamento dos elos da cadeia de produtiva.
CTI	Custo de Tecnologia de Informação	Custo com licença de simuladores, sistema de proteção das informações, dispositivos de backup etc.
CTRAN	Custo de Transporte	Custo com fretes, depreciação dos veículos, pneus, combustíveis, manutenção etc. Varia dependendo do modal utilizado.
CTRIB	Custo Tributário	Despesas com o pagamento de tributos aplicados a cada negócio.

Quadro 5. Composição detalhada do Custo Logístico Total.

Fonte: Adaptado pelos autores baseado em Oliveira et al. (2010)

Dentre os tipos de custos citados, será dado ênfase nos transportes por apresentar maior relevância, como está descrito pelos fatores econômicos com suas respectivas influências conforme aborda Bowersox e Closs (2001), presente no Quadro 6:

Fator	Influência
Distância	Afeta os custos variáveis. Fator de maior influência no custo. O custo de frete por km rodado diminui com o aumento da distancia, em virtude dos custos fixos permanecerem estáveis.
Volume	O custo de transporte unitário diminui com o aumento do volume de carga. A carga consolidada e a ocupação completa da capacidade do modal de transporte possibilitam a diluição dos custos por unidade transportada.
Densidade	O custo de frete por km rodado diminui como aumento da distancia, em virtude dos custos fixos permanecerem estáveis.
Facilidade de acondicionamento	Refere-se à uniformidade das dimensões da carga. Por exemplo, caixas de tamanhos diferentes dificultam a ocupação volumétrica do modal. Quanto mais uniforme, melhor.
Facilidade de manuseio	Se a carga necessitar utilizar-se de equipamentos especiais para carga e descarga, os custos serão maiores.
Responsabilidade	Refere-se ao nível de responsabilização por eventuais avarias, reclamações, roubo, incêndio, entre outros.
Mercado	São fatores que podem afetar os preços dos fretes, tais como a sazonalidade (períodos em que os modais recebem maior demanda), facilidade de encontrar cargas de retorno, condições de tráfego, entre outros.

Quadro 6: Fatores que influenciam os custos de transporte.

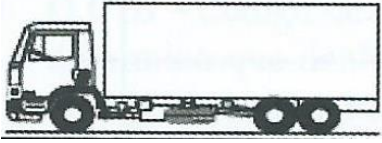
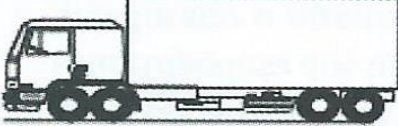
Fonte: Adaptado de Bowersox e Closs (2001).

Para exemplificar a teoria abordada podemos citar o estudo de Lima (2006) onde o autor verificou a relação entre o custo do combustível e o valor do frete para cada tipo de perfil de transporte. Nesse estudo ele concluiu que para cargas fracionadas em curtas distâncias o consumo total foi de apenas 1,5 % para a carga inter-regional foi de 24,6 % para produtos perigosos e inter-regionais foi 28,1% e para carga geral em trajetos de longa distância foi 41,8 % observando ainda que a média ficou em 33,6 %.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa pode ser classificada quanto a natureza como aplicada, pois partirá da análise da situação global, mas será posteriormente direcionada à realidade local da empresa foco do estudo (KAUARK, 2010) a qual é representada por uma pequena empresa transportadora com sede no estado do Paraná, que possui diferentes tipos de rotas e caminhões.

Para realização do estudo serão escolhidos dois tipos específicos de caminhões para serem acompanhados e comparados em sua eficiência, como apresenta do Quadro 7.

Configurações de Veículos Usadas	Características
<p data-bbox="405 913 635 943">Caminhão Trucado</p> 	<p data-bbox="820 913 1426 1016">Possui duplo eixo na carroceria, tem capacidade de 10 a 14 toneladas, com peso bruto máximo de 23 toneladas e seu comprimento é de 14 metros.</p>
<p data-bbox="304 1149 735 1178">Caminhão Duplo Direcional Trucado</p> 	<p data-bbox="820 1149 1426 1319">Possui conjunto de eixos direcionais, como também duplo eixo na carroceria. Apresenta capacidade de 12 a 17 toneladas, com peso bruto máximo de 29 toneladas e seu comprimento é de 14 metros.</p>

Quadro 7: Características e tipos de caminhões em estudo.

Fonte: O autor, (2014).

Para tanto seus motoristas realizaram um levantamento de dados de todos os acontecimentos das viagens por meio de uma planilha (Figura 3) que foi preenchida por eles ao longo de 60 dias de viagens. Esse tipo de pesquisa que observa registra e depois analisa, classifica e interpreta fatos é definido por Proanov e Freitas (2013) como pesquisa descritiva, quantos aos objetivos. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador não interfere sobre os dados coletados, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador.

Apesar do custo do diesel ser bastante significativo quando se avalia os gastos logísticos, de acordo com Bicalho (2012), nos anos de 2010 e 2011 as variações dos preços de produção de óleo diesel foram compensadas por alterações na CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico), dessa forma, não foram constatados impactos da elevação dos preços dos produtores sobre os preços ao consumidor final.

Essa prática segundo a ÚNICA (2013) se iniciou a partir de 2007, quando o governo passou a utilizar esse tributo para impedir que aumentos nos preços da gasolina e do diesel chegassem ao consumidor, dessa forma esse procedimento foi mantido até 2012, quando a CIDE sobre a gasolina acabou sendo zerada pelos constantes aumentos.

Durante a realização deste estudo avalia-se a variação de preços do diesel na bomba, praticados nas diferentes regiões do país, durante os anos de 2013 e 2014 onde tal compensação não existiu. Para tanto os dados disponibilizados no site da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), foram coletados e trabalhados por meio de ferramentas estatísticas disponíveis no software Action® 2.9.

Conseqüentemente em relação aos procedimentos metodológicos que foram adotados para realização do estudo, este se enquadra como uma pesquisa levantamento de dados, tanto no quesito da entrevista quanto na parte do levantamento de dados documentais do preço dos combustíveis. Esse tipo de pesquisa é descrito por Gil (2007) e Kauark (2010), como a coleta de informações por meio de entrevistas realizadas com uma parte da população, a qual representa uma amostragem do todo e de onde proporciona a ideia do direcionamento das respostas às quais forneceram uma projeção do universo pesquisado, levando-se em conta as margens de erro, com base nos cálculos estatísticos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta parte do trabalho serão apresentados os resultados do levantamento de preços do diesel nas diferentes regiões do país e posteriormente apresentará os resultados do acompanhamento realizado na empresa em estudo.

5.1 CENÁRIO DOS PREÇOS DO DIESEL NO BRASIL

Ao se avaliar o contexto de preços do óleo diesel no cenário Brasileiro, pode-se observar com base em dados coletados ao longo dos anos de 2013 e 2014 disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2015), que o preço médio do óleo diesel no Norte do país se mostrou superior ao valor médio encontrado nas demais regiões, sendo que o Nordeste apresentou o menor custo médio para o combustível. O preço mínimo encontrado ao longo do período estudado foi de 2,116 que ocorreu na região Sudeste e o máximo 2,833 que ocorreu na região Norte (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados da análise descritiva para os custos do óleo diesel ao longo dos anos de 2013 e 2014 nas cinco regiões do Brasil.

REGIÃO	NÚMERO MÉDIO DE POSTOS PESQUISADOS	UNIDADE DE MEDIDA	PREÇO MÉDIO REVENDA	DESVIO PADRÃO REVENDA	PREÇO MÍNIMO REVENDA	PREÇO MÁXIMO REVENDA
Sul	349,354	R\$/l	2,362	0,081	2,126	2,640
Sudeste	766,016	R\$/l	2,359	0,080	2,116	2,657
Norte	69,380	R\$/l	2,555	0,108	2,369	2,833
Nordeste	129,104	R\$/l	2,346	0,067	2,182	2,529
Centro Oeste	129,722	R\$/l	2,500	0,070	2,335	2,678

Fonte: Calculado com base nos valores do levantamento disponibilizados pela ANP, 2015.

A ANP (2015) apresenta dados de acompanhamento dos preços vigentes em postos de combustível com base em amostragem sendo que uma quantidade de postos significativa foi acompanhada ao longo do levantamento, sendo que o menor número médio de postos foi encontrado para região Norte onde em média 69,38 postos foram acompanhados e o maior número médio foi encontrado para região Sudeste com 766,016, essa quantidade baseia-se na quantidade total de postos disponíveis em cada uma das diferentes regiões, visando com isso uma amostragem

significativa.

Na região Sul estão os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina construiu-se um box plot (Figura 6), visando comparar os cenários de preços encontrados para esses estados ao longo do período acompanhado (2013-2014). Notou-se que o estado do Paraná apresenta um preço menor do óleo diesel quando comparado com os outros dois estados da mesma região, bem como um preço mínimo também menor, enquanto que o estado de Santa Catarina apresentou o valor máximo superior aos outros estados, todos os estados apresentaram uma assimetria positiva ou a direita. Nenhum ponto discrepante foi encontrado nos dados avaliados para essa região do País.

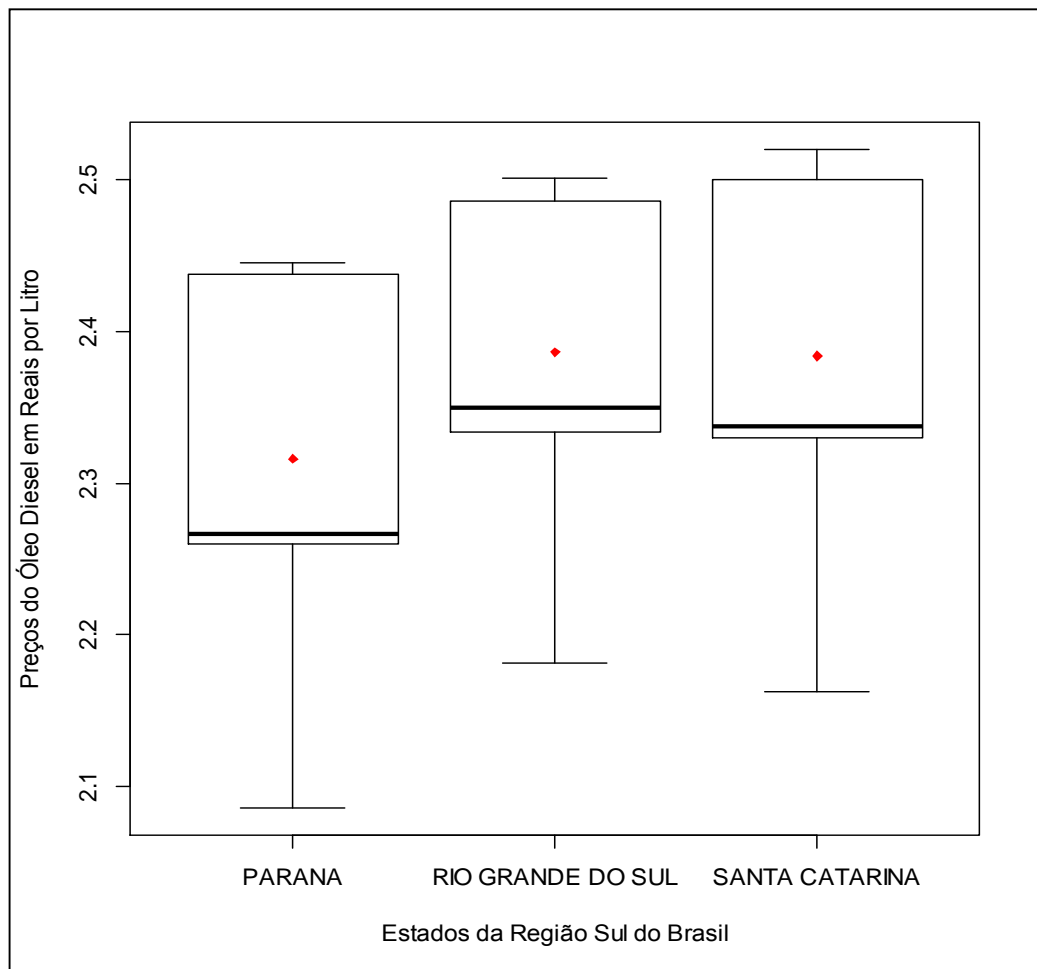


Figura 6 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Sul do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: Gráfico construído com base nos dados disponibilizados pela ANP, 2015.

Na região Sudeste estão os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, construiu-se um box plot (Figura 7), visando comparar os

cenários de preços encontrados para esses estados ao longo do período acompanhado (2013-2014). Notou-se que os estados do Rio de Janeiro e São Paulo apresentaram um preço médio menor do óleo diesel quando comparado com os outros dois estados da mesma região, bem como um preço mínimo também menor, enquanto que o estado de Minas Gerais apresentou o valor máximo superior aos outros estados, todos os estados apresentaram uma assimetria positiva ou a direita.

Nenhum ponto discrepante foi encontrado nos dados avaliados para essa região do País.

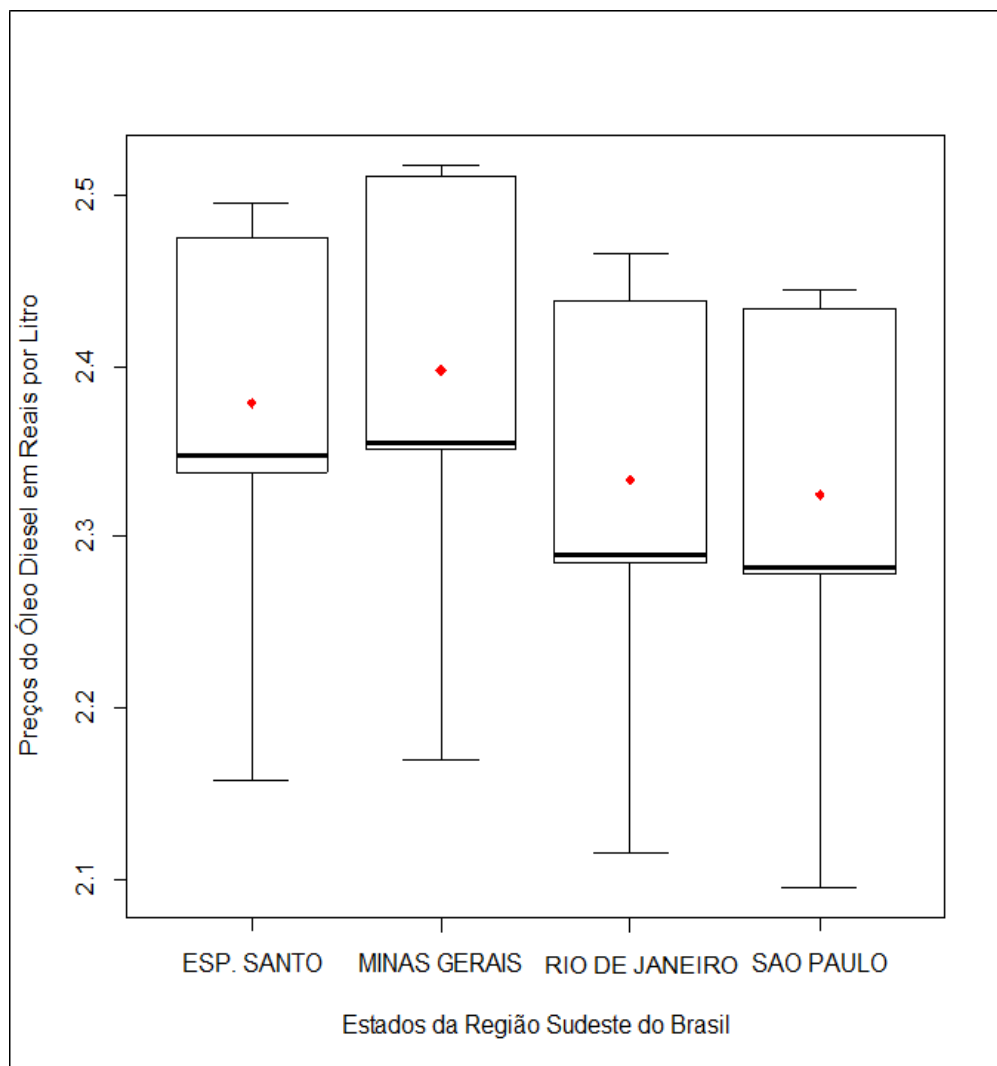


Figura 7 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Sudeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: Gráfico construído com base nos dados disponibilizados pela ANP, 2015.

Na região Norte estão os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, construiu-se um box plot (Figura 8), visando comparar os

cenários de preços encontrados para esses estados ao longo do período acompanhado (2013-2014). Notou-se que o estado do Tocantins apresentou um preço médio menor que os demais da mesma região para o óleo diesel, bem como um preço mínimo também menor, enquanto que o estado do Acre apresentou o valor médio e máximo superior aos outros estados, todos os estados apresentaram uma assimetria positiva ou a direita.

Nenhum ponto discrepante foi encontrado nos dados avaliados para essa região do País.

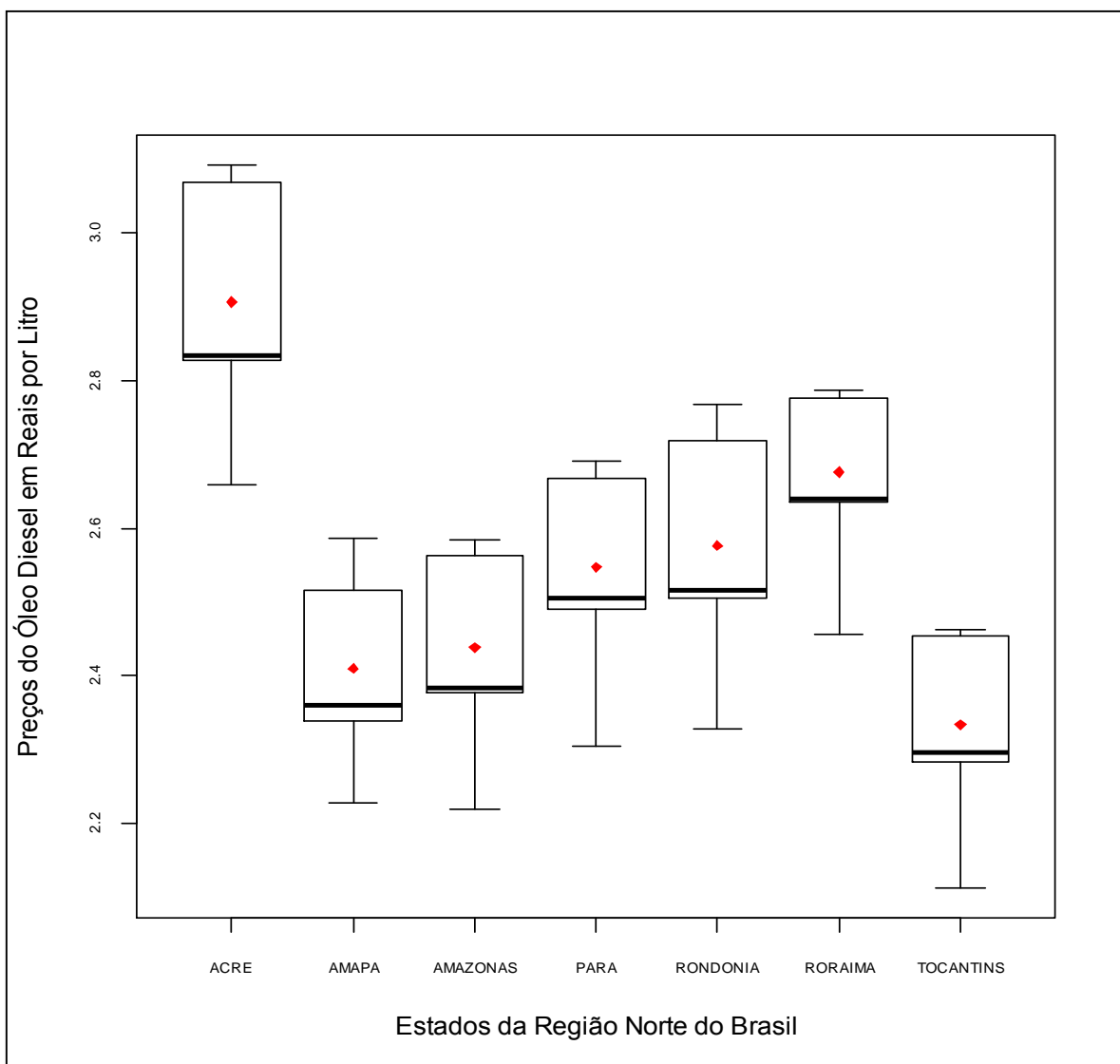


Figura 8 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Norte do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: Gráfico construído com base nos dados disponibilizados pela ANP, 2015.

Na região Nordeste estão os estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, construiu-se um box plot (Figura 9), visando comparar os cenários de preços encontrados para esses estados ao longo do período acompanhado (2013-2014). Notou-se que o estado do Ceará apresentou o valor médio e máximo superior aos outros estados, todos os estados apresentaram uma assimetria positiva ou a direita.

Foram encontrados cinco pontos discrepantes nos estados de Sergipe e da Paraíba, com preços menores que os demais valores encontrados para esses Estados. Os pontos discrepantes podem ser devidos a algum tipo de promoção realizada, tendo em vista o valor inferior aos demais encontrados para o mesmo estado. Nenhum ponto discrepante foi encontrado nos dados avaliados para os outros estados dessa região do País.

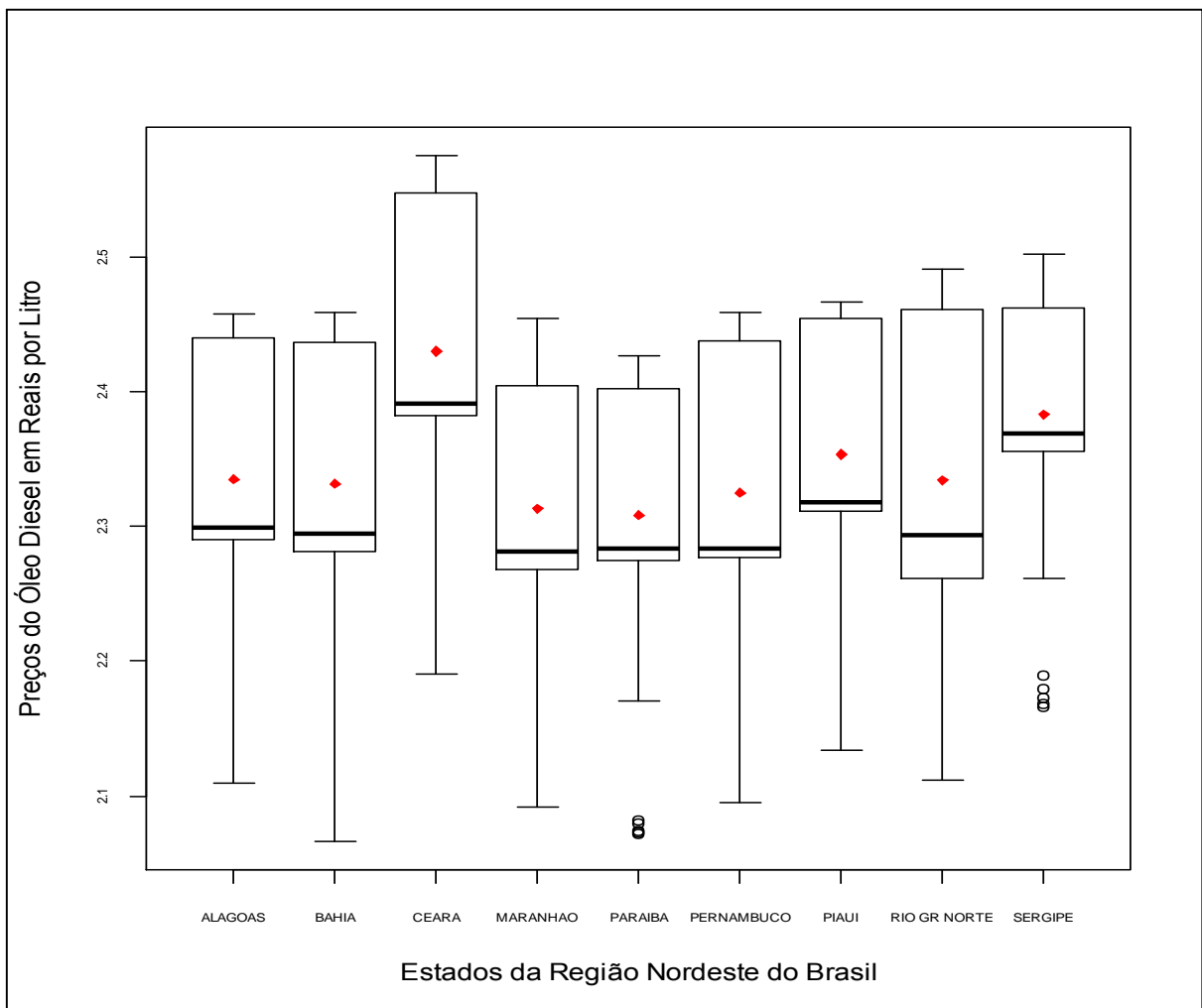


Figura 9 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Região Nordeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: Gráfico construído com base nos dados disponibilizados pela ANP, 2015.

Na região Centro Oeste estão o Distrito Federal e os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, construiu-se um box plot (Figura 10), visando comparar os cenários de preços encontrados para esses estados ao longo do período acompanhado (2013-2014). Notou-se que o estado do Mato Grosso apresentou o valor médio e máximo superior aos outros estados, todos os estados apresentaram uma assimetria positiva ou a direita.

Foram encontrados cinco pontos discrepantes no Distrito Federal, com preços menores que os demais valores encontrados. Os pontos discrepantes podem ser devidos a algum tipo de promoção realizada, tendo em vista o valor inferior aos demais encontrados para o mesmo estado. Nenhum ponto discrepante foi encontrado nos dados avaliados para os outros estados dessa região do País.

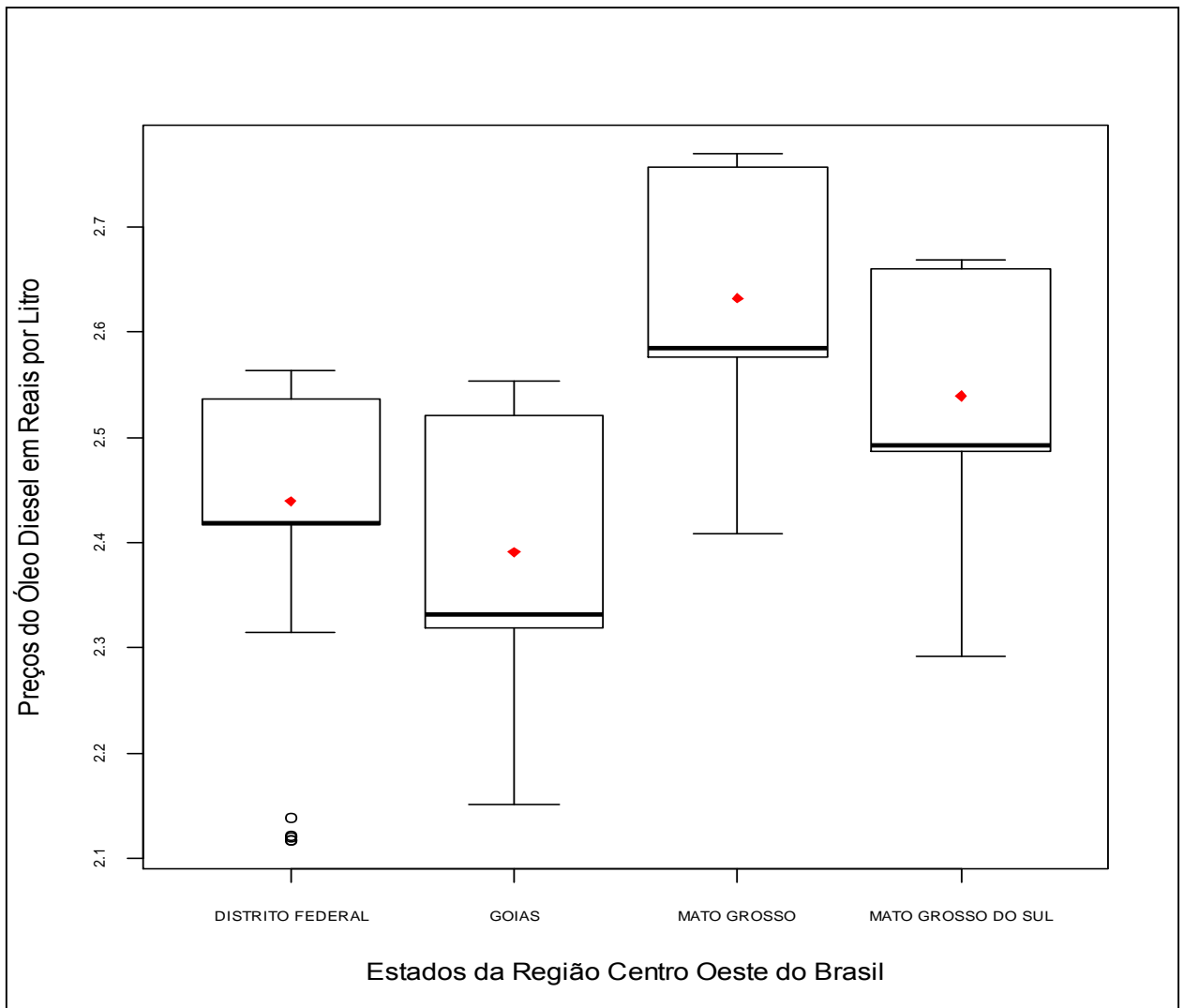


Figura 10 - Box Plot dos preços de combustível encontrados nos Estados da Centro Oeste do País, ao longo dos anos de 2013 e 2014.

Fonte: Gráfico construído com base nos dados disponibilizados pela ANP, 2015.

5.2 RESULTADOS ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO JUNTO A EMPRESA

Já, durante os três meses de realização da pesquisa, nos quais os caminhoneiros foram acompanhados, dezembro de 2014; janeiro e fevereiro de 2015 a maior frequência de preço encontrada para o custo do óleo diesel nos postos escolhidos para abastecimento, pelos caminhoneiros que trabalham na empresa, foi de R\$ 2,794 valor que apresentou uma frequência de 48,08 %.

Ao se comparar com os dados de preços médios apresentados para os dois anos anteriores (Tabela 1) em todas as regiões do País, pode-se notar um aumento dos custos do óleo diesel.

A segunda maior frequência de preço foi R\$ 2,861 que junto com a primeira acumularam 84,62 % dos preços encontrados nas bombas dos postos de combustível utilizados para abastecimento, conforme se pode observar no histograma de frequências disponibilizado na Figura 11.

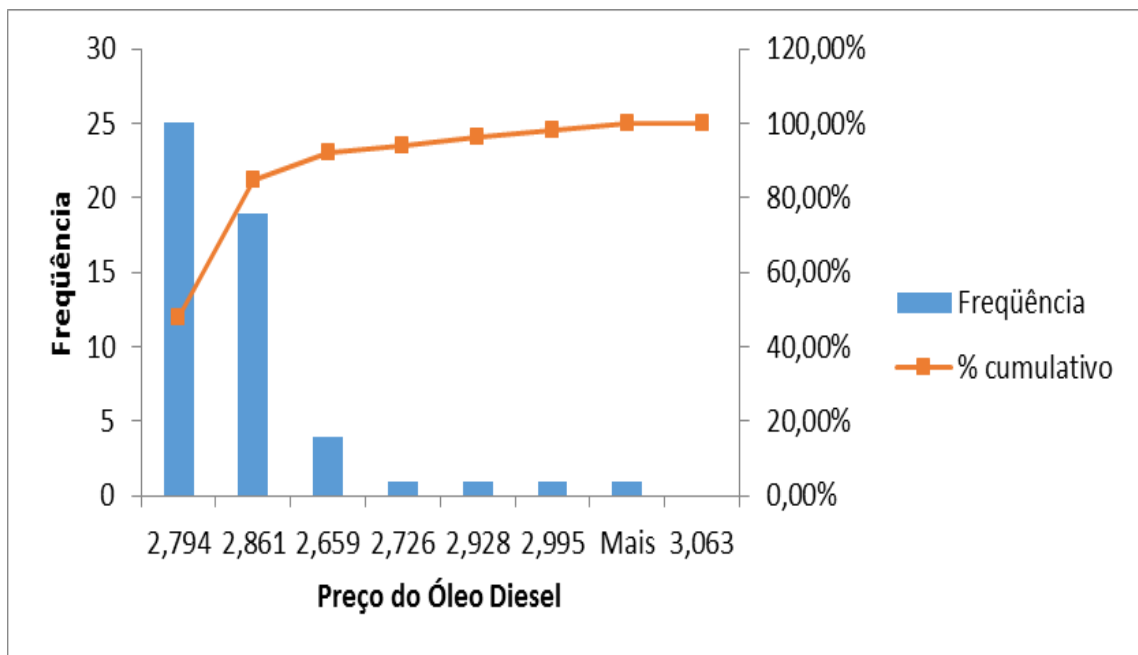


Figura 11 - Gráfico de Pareto ilustrando a frequência e percentual acumulado dos preços do óleo diesel encontrados nos postos durante o período do estudo.

Dentre as bandeiras de postos de combustível a mais utilizada para abastecimento pelos caminhões da empresa que foram avaliados durante o período de três meses do estudo foi a Ipiranga, estando em segundo lugar a BR, conforme se pode observar na Figura 12.

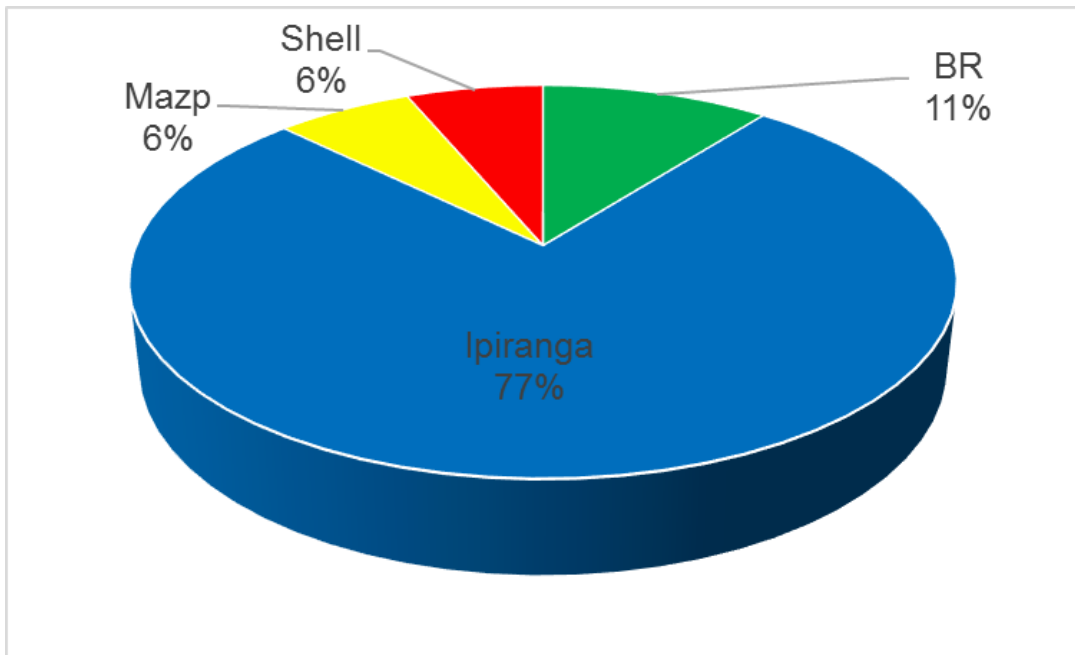


Figura 12 - Gráfico ilustrativo do percentual de uso de cada bandeira de posto no abastecimento dos caminhões da frota da empresa.

Com base no teste de Mann-Whitney-Wilcoxon foi avaliada a diferença, entre o consumo de combustível das duas marcas de caminhão estudadas. O valor de Z (5%) é de 1,96 para o teste e o Zcalc do teste foi de 2,40 sendo que com base nele rejeitou-se H_0 podendo-se concluir que as médias do consumo de combustível das marcas de caminhões foram diferentes ao nível de 5% ($p < 0,05$).

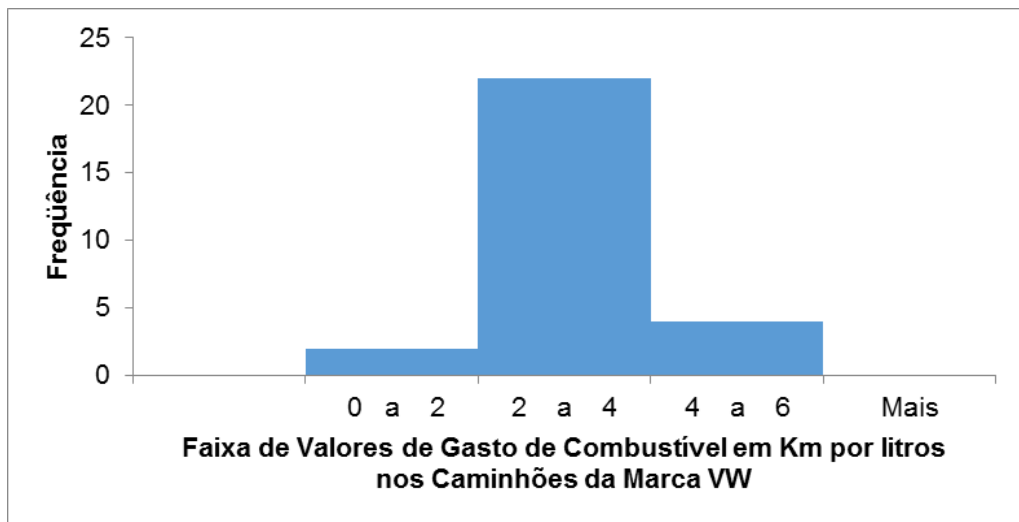
A média de Km por litro da marca de caminhão 1 da marca VW (Volkswagen 24250 e 24280) foi 3,22 Km/L, portanto superior à da marca 2, MB (Mercedes Benz Atego 24280) que foi 2,74 Km/L. O Desvio Padrão para os caminhões VW foi superior, bem como o consumo máximo que foi de 5,41 Km/L também observado em uma viagem realizada com caminhão VW (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados da análise descritiva para as duas marcas de caminhão comparadas.

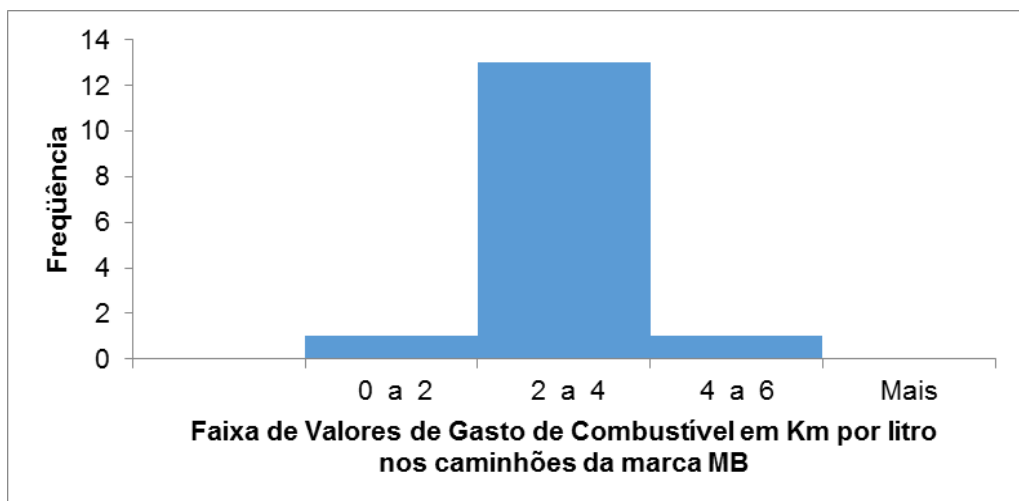
Marcas	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máximo
Mercedes Benz	2,748504	0,653945	2,699663	4,387034
Volkswagen	3,220461	0,842437	3,140657	5,41555

Os histogramas mostram que as duas marcas apresentaram uma concentração de maior frequência entre os valores de consumo de 2 a 4 KM/Litro, o que nos mostra que ocorreu uma concentração dos valores de consumo próximos aos valores médios

encontrados (Figura 13, a e b).



(a)



(b)

Figura 13 - Histogramas mostrando as frequências por faixa de consumo observadas para as marcas (a) Volkswagen e (b) Mercedes Benz.

Com esses valores médios de quilometragem pode-se calcular os custos aproximados com combustível, considerando-se o combustível mais caro encontrado no período de R\$2,861 os resultados encontram-se entre R\$ 0,89 a R\$ 1,11 com óleo diesel para cada Km rodado.

Cabe destacar que o tamanho médio dos trajetos realizados pelos caminhões da marca 1 (Volkswagen) foram superiores sendo em média 413,43 Km enquanto que para os da marca 2 (Mercedes Benz) foram 349,82 Km (Figuras 14 e 15).

Pode-se observar ainda que os caminhões Mercedes-Benz realizaram três

viagens mais longas que se destacaram das demais, sendo consideradas estatisticamente como outliers, sendo que as outras todas se apresentaram menores que 400 Km. Essas três viagens inclusive aumentaram a média global desses trajetos.

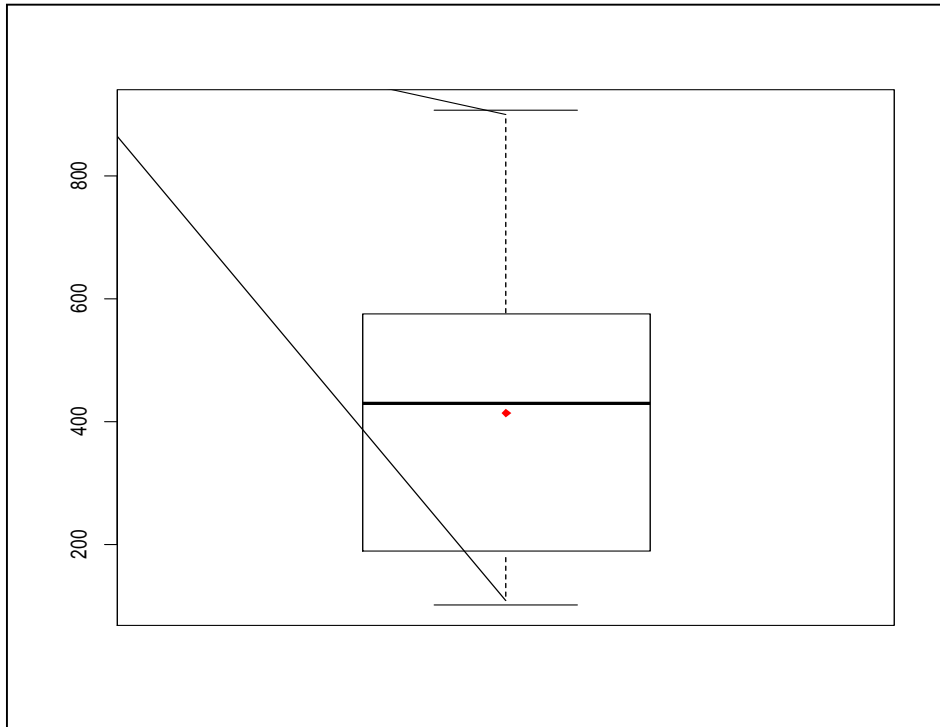


Figura 14 - Box Plot dos Valores de Quilometragens percorridas pelos caminhões Volkswagen.

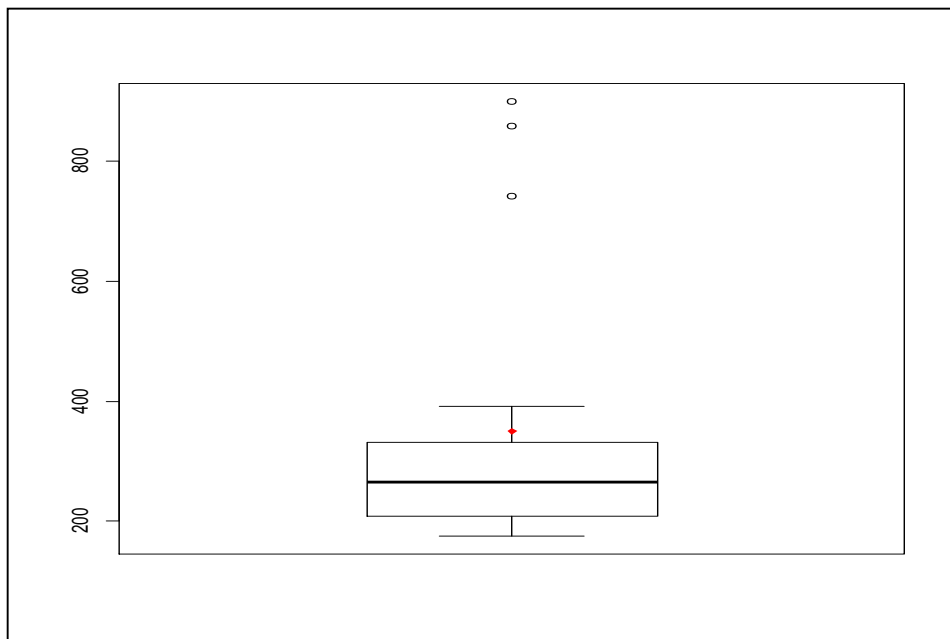


Figura 15 - Box Plot dos Valores de Quilometragens percorridas pelos caminhões Mercedes-Benz.

Cabe ressaltar ainda que ao longo das viagens os motoristas percorrem também trajetos dentro das cidades, realizando entregas, o que tende a aumentar o consumo de combustível, principalmente quando as cidades ficam mais próximas o que acontece principalmente nos percursos mais curtos, nesse estudo, por eles não realizarem viagens idênticas, não se pode subentender que uma marca seja mais econômica que a outra, pode-se apenas observar que para essa empresa o consumo dos Mercedes Benz - Atego 24280 ao longo do três meses estudados, foi superior aos Volkswagen 24250.

Isso nos leva a crer que a empresa esteja correta ao utilizar caminhões noticiados como mais econômicos como os Mercedes Benz - Atego 24280 (Mercedes-Benz, 2015) para viagens mais curtas com maiores trechos de entrega e trajetos dentro das cidades, o que aproxima o valor de consumo dos dois modelos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 16 pode-se observar que a grande maioria dos trechos percorridos pelos caminhões da marca Mercedes Benz são fixos entre Céu Azul e Foz do Iguaçu, esse trecho foi percorrido em 9 das 17 viagens realizadas com essa marca de caminhão, podendo isso explicar o valor de desvio padrão inferior para essa marca conforme apresentado na Tabela 2.

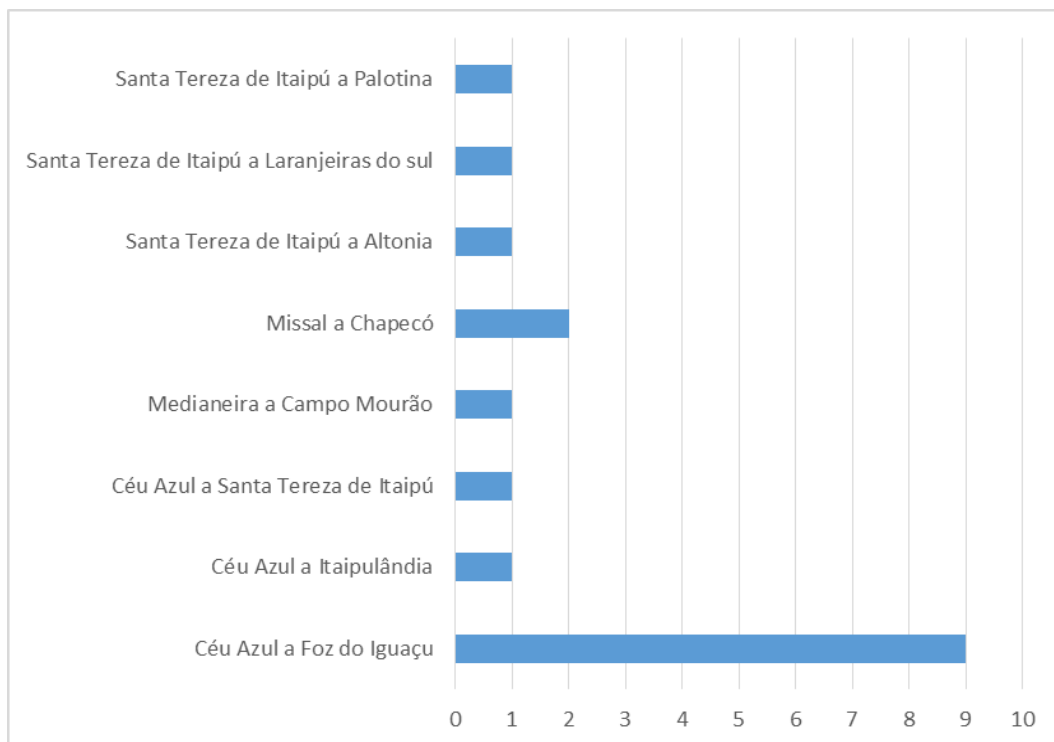


Figura 16 - Gráfico ilustrativo da quantidade de viagens realizadas pelos caminhões da marca Mercedes-Benz, por cada conjunto de origem destino.

Já os trechos percorridos pelos caminhões da marca Volkswagen são bem mais variados sendo que dentro dos três meses acompanhados o máximo de viagens com mesmos locais de origem e destino foram encontrados em apenas duas viagens, isso aconteceu em apenas cinco trajetos dos 28 totais, sendo que para todos os demais a origem e destino foram alterados muito frequentemente conforme se pode observar na Figura 17.

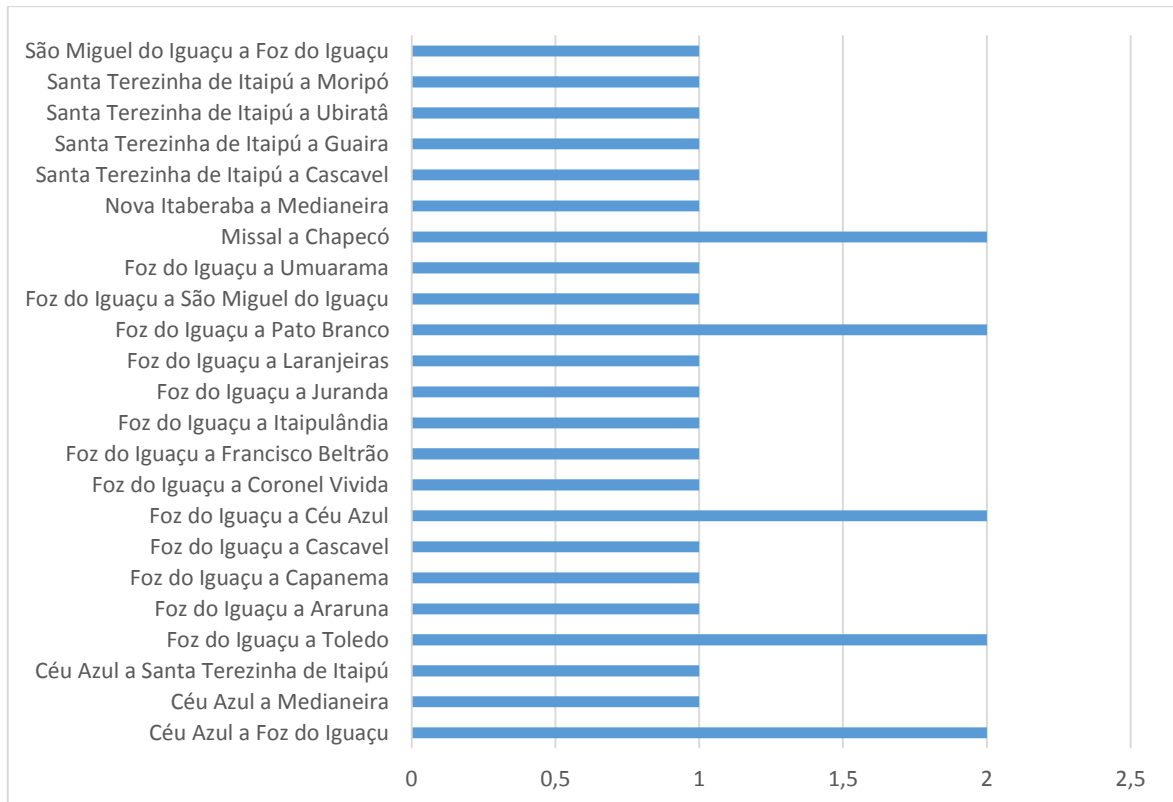


Figura 17 - Gráfico ilustrativo da quantidade de viagens, realizadas por caminhões da marca Volkswagen, por cada conjunto de origem destino.

A marca de caminhão Volkswagen, segundo o dono da empresa, oferece melhores condições de pagamento, financiamentos com taxa zero na aquisição do produto, sendo este o principal motivo pelo qual escolhe comprar caminhões dessa marca. Já os da marca Mercedes-Benz prometem ser mais econômicos, mas não oferecem condições de pagamento tão interessantes.

Tendo em vista a existência de diferença significativa de consumo entre as marcas de caminhão avaliadas, os quatro motoristas acompanhados foram comparados 2 a 2, para que na comparação, eles estivessem dirigindo a mesma marca de caminhão, visando-se com isso reduzir a variabilidade que seria incluída no teste ao se comparar motoristas que dirigissem marcas diferentes de caminhão.

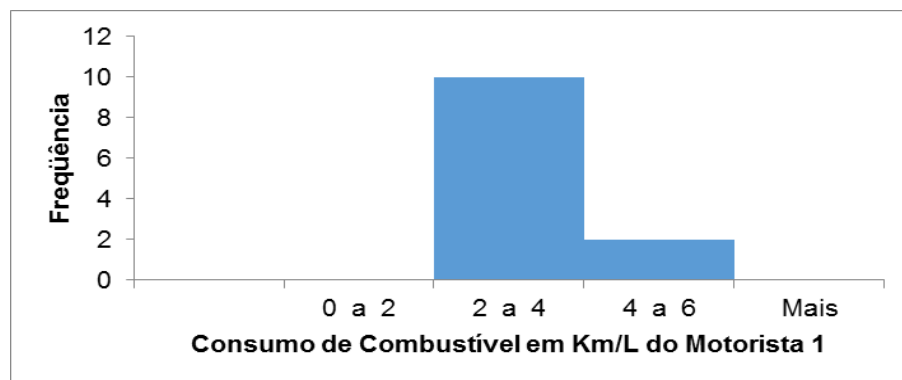
Os dois motoristas que dirigem caminhões da marca 1 (Volkswagen) foram comparados e não se observou diferença significativa ao nível de 5% entre eles de acordo com o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon com valor de U Crítico (5%) de 53 e valor de U Calculado 56, H_0 não é rejeitada, podendo-se concluir que as médias do consumo de combustível foram iguais ao nível de 5% ($p > 0,05$) para os dois motoristas.

A média do motorista 1 obtida no período avaliado pelo estudo foi 3,44 Km/L e do motorista 2 foi 3,05 Km/L conforme se pode observar na Tabela 3. O desvio padrão para o motorista 2 foi superior, isso pode ser explicado pelos diferentes trajetos realizados, sendo que alguns são mais uniformes que outros.

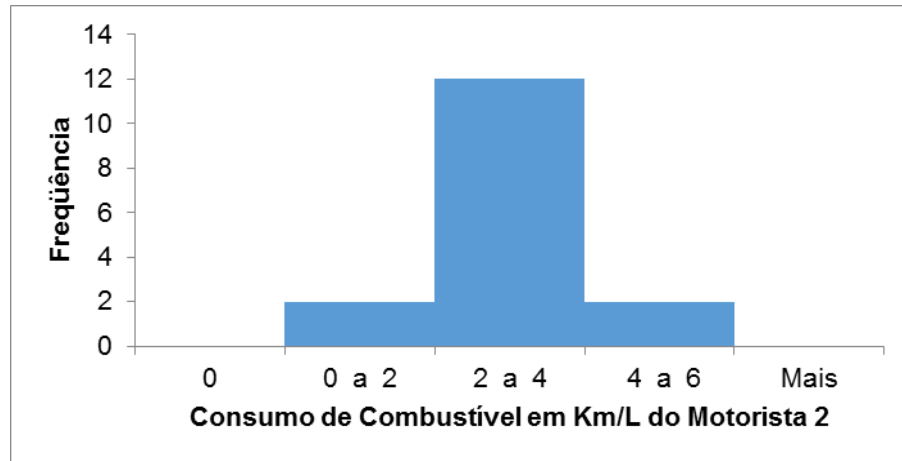
Tabela 3 - Resultados da análise descritiva realizada para os dois motoristas de caminhão da Marca Volkswagen.

Motorista	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máximo
1	3,441529	0,642972	3,405092	4,971893
2	3,05466	0,951773	3,002288	5,41555

Os histogramas construídos para os motoristas 1 e 2, mostram que a maior frequência esteve entre os valores de consumo de 2 a 4 Km/Litro, o que nos mostra que ocorreu uma concentração dos valores de consumo próximos aos valores médios encontrados (Figura 18, a e b). Também não se observou consumo abaixo de 2Km/L para o motorista 1, já o motorista 2 apresentou uma frequência de 2 viagens com médias inferiores a 2Km/L o que pode ter sido ocasionado por problemas sazonais como barreiras nas estradas, passagem por cidades em horários mais congestionados ou mesmo maior trecho transitado no interior das cidades.



(a)



(b)

Figura 18 - Histogramas com a frequência de cada faixa de consumo para os motoristas 1 (a) e 2 (b) que dirigem a marca de caminhão 1 (Volkswagen).

Os dois motoristas que dirigem caminhões da marca 2 (Mercedes Benz) também foram comparados e não se observou diferença significativa ao nível de 5% entre eles ($p > 0,05$) de acordo com o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon com valor de U Crítico (5%) de 13 e valor de U Calculado 26, H_0 não é rejeitada, podendo-se concluir que as médias do consumo de combustível foram iguais ao nível de 5% ($p > 0,05$) para os dois motoristas.

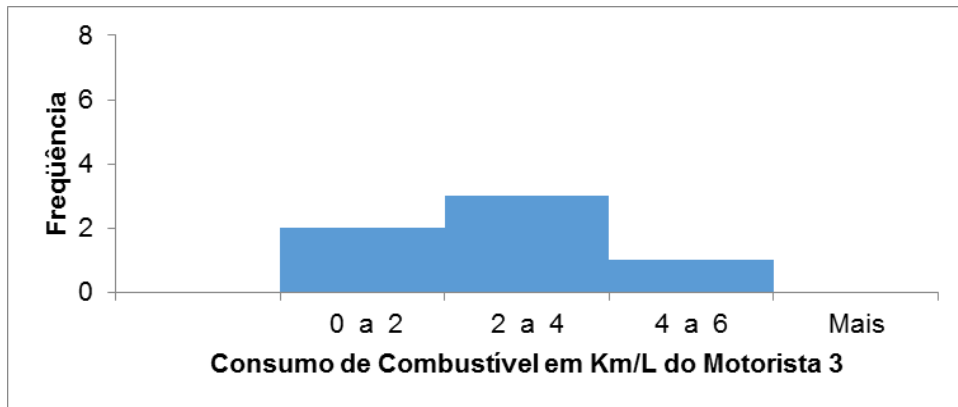
A média do motorista 3 obtida no período avaliado pelo estudo foi 2,70 Km/L e do motorista 4 foi 2,52 Km/L, o valor do desvio padrão foi maior para o motorista 3, sendo que o maior valor de Km/L também foi verificado para este motorista conforme se pode observar na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados da análise descritiva realizada para os dois motoristas de caminhão da Marca Mercedes Benz.

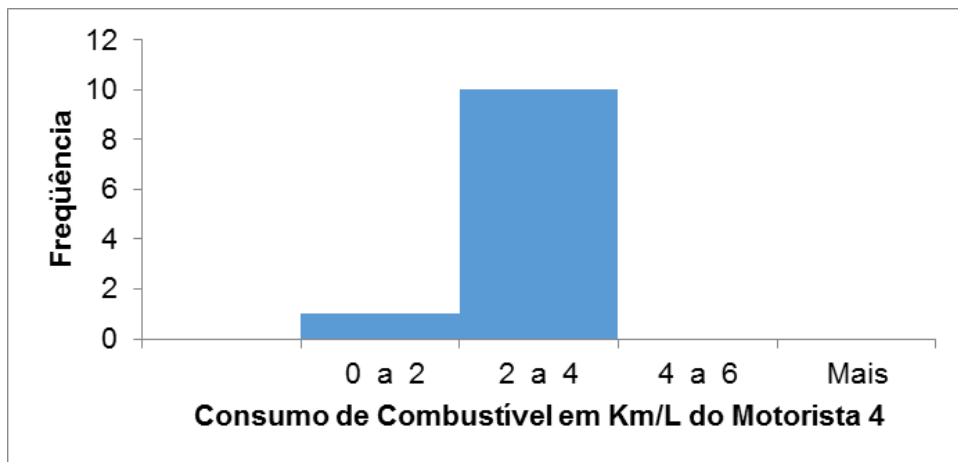
Motorista	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máximo
3	2,705722	1,186138	2,929188	4,387034
4	2,516209	0,480006	2,57	3,22229

Os histogramas construídos para os motoristas 3 e 4, mostram que a maior frequência esteve entre os valores de consumo de 2 a 4 Km/Litro, o que nos mostra que ocorreu uma concentração dos valores de consumo próximos aos valores médios encontrados (Figura 19, a e b). Também se observou consumo abaixo de 2Km/L para os dois motoristas na frequência de 2 viagens para o motorista 3 e uma viagem para o motorista 4 com médias inferiores a 2Km/L o que pode ter sido ocasionado pelos

mesmos problemas sazonais descritos para o motorista 2, dessa forma observou-se que mesmo sendo um consumo considerado excessivo este ocorreu para 3 dos 4 empregados avaliados o que leva a crer que é uma situação real apesar de indesejada. Observou-se ainda que o motorista 4 não conseguiu chegar a valores de consumo de combustível superiores a 4Km/L.



(a)



(b)

Figura 19 - Histogramas com a frequência de cada faixa de consumo para os motoristas 3 (a) e 4 (b) que dirigem a marca de caminhão 2 (Mercedez Benz).

Dessa forma pode-se concluir que a forma de uso dos caminhões, em termos de consumo de combustível, para os motoristas avaliados foi muito próxima dentro de cada uma das marcas de caminhão utilizadas. Essa informação se faz importante para o dono da empresa que precisa priorizar motoristas que busquem a maior economia possível em termos de consumo de combustível, pois esse é o principal fator de custo desse tipo de transporte.

Em segundo lugar no rol de despesas de um caminhão na estrada vem o custo

do pedágio, dessa forma cabe aqui destacar que não é em todos os trajetos realizados que existem pedágios, mas realizando-se uma média de gastos realizados com pedágio a cada Km rodado foram encontrados com maior frequência valores de R\$ 0,26 por Km rodado em 46,34% dos casos (Figura 20).

Na sequencia o custo de R\$ 0,45 por Km rodado que junto com o anterior reportaram 80,49% dos casos analisados no presente estudo.

Cabe destacar que valores até R\$ 0,83 por Km foram encontrados demonstrando que o custo representado pelos pedágios vem se destacando como um custo bastante significativo desse modal de transporte ficando cada vez mais próximo dos custos representados pelo combustível.

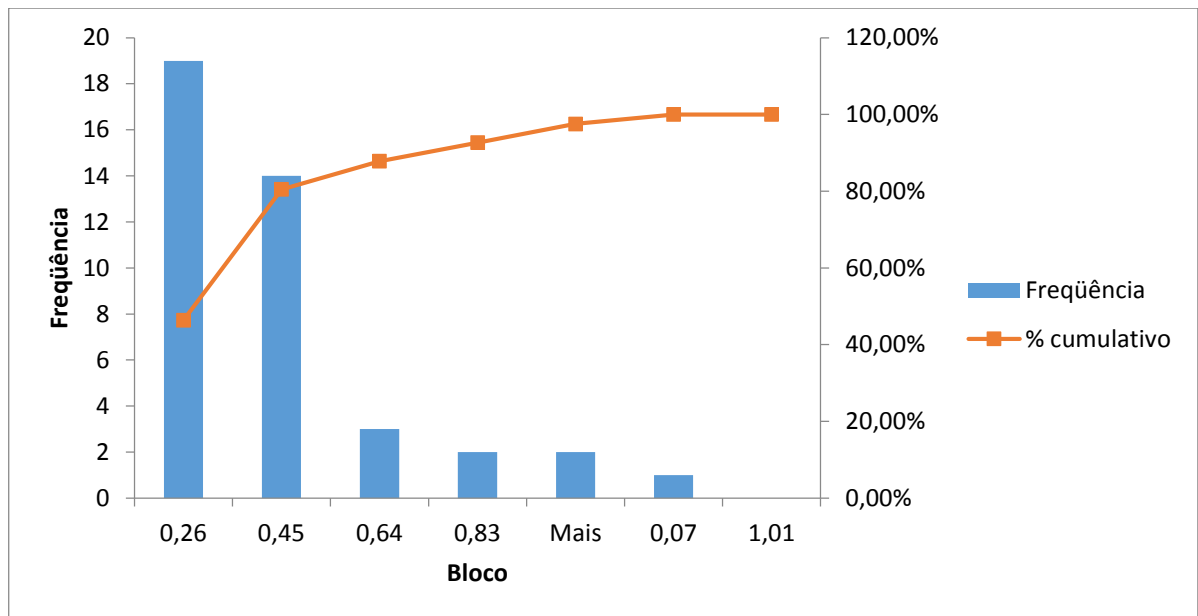


Figura 20 - Gráfico de Pareto apresentando a frequência e percentual acumulado dos preços representados pelos pedágios pagos durante o período do estudo.

Segundo as informações obtidas da empresa, o combustível vem representando no ano de 2015 uma média de 35% sobre os custos totais para a tarifação do frete. Porém no ano de 2011 obteve-se uma margem de 41% devido apresentar caminhões mais antigos em sua frota.

De acordo com o estudo "Caminhoneiros no Brasil", realizado pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) no ano de 2011, como parte do Programa Despoluir, calcula que um caminhão com mais de 17 anos roda 24% a menos em relação aos mais novos, ou seja, quanto mais velho for o veículo, menor será a sua confiabilidade em percorrer grandes distâncias. Da mesma forma, o

faturamento dos antigos é 30% menor em relação a um veículo com um ano de uso. Além disso, os veículos com idade avançada apresentam diversos problemas ambientais, operacionais, financeiros e sociais para o setor de transportes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, avaliou o contexto de preços do óleo diesel no cenário Brasileiro e realizou comparações entre as regiões do Brasil. Por meio da ferramenta para acompanhamento das viagens, realizou um levantamento de dados os quais foram estudados, por meio de avaliação estatística. Notou-se que no decorrer da pesquisa, ocorreram diferentes consumos de combustível, o que pode ter sido ocasionado pela grande variação de rotas. A partir da análise das rotas percorrida pelos caminhões sugere-se que a empresa continue utilizando o caminhão Mercedes Benz, pois o mesmo mostrou um bom desempenho para pequenos trechos no decorrer das viagens, pois ele é mais forte e carrega o mesmo peso, devido a ele ter mais potência, já o Volkswagen tem uma potência menor, quando ambos carregados com a mesma tonelagem o custo benefício do MB será melhor, pois apresenta mais força apresentando um melhor desempenho e economia. Este estudo ainda fez a comparação entre motoristas, no caso dos principais caminhões, que seriam o VW-24250 e MB-24280, visando elenca-los em ordem de economia para que a empresa possa ter opção de escolha entre os veículos e operadores, porém não foi observada diferença significativa entre os motoristas apenas entre os caminhões.

Quanto a comparação de motoristas, esta pode ser estudada mais a fundo por meio de um acompanhamento por um tempo mais longo, utilizando-se apenas para rotas fixas e pesos semelhantes, para motoristas diferentes. Neste estudo ocorreu muita variação nos resultados de trajeto e pesos, que não pode ser removida dado ao curto período de acompanhamento de 3 meses e a pequena quantidade de viagens acompanhadas.

Acompanhou-se ainda o custo referente a gastos com combustível e pedágio por Km rodado, dando uma diretriz de custos operacionais importantes para o setor, pois estes caracterizam-se neste estudo como os mais importantes.

Sugere-se que a empresa atualize anualmente o planejamento de custos para cada veículo da frota, pois teria controle dos custos totais que o veículo apresenta, com isso orientará o tempo em que o veículo deverá ser renovado, já que os custos operacionais financeiros são maiores em veículos mais velhos.

REFERÊNCIAS

- ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Sistema de Levantamento de Preços**. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/preco/>>. Acesso em: 20 out. 2014.
- BALLOU, R. H.. **Logística empresarial**: transporte, administração de matérias e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R. H. Business logistics – Importance and some research opportunities **Gestão & Produção**, v.4, n.2, p. 117-129, ago. 1997.
- BALLOU, R. H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. Tradução Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006
- BARAT, J. V.; FERREIRA A. A.; GANDRA, M.; DUPAS, G.. **Logística e Transporte no Processo de Globalização** – Oportunidades Para o Brasil. São Paulo: UNESP, 2007.
- BOWERSOX, D. J. CLOSS, D. J. COOPER, M. Bixby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CAXITO, F. **Logística: um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- COYLE, J. J.; BARDI, E. J.; NOVACK, R. A. **Transportation**. St. Paul: West Publishing Company, 1994.
- CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada** – Supply Chain. São Paulo: Atlas, 2008.
- CLM - Council of Logistics **Management. Normas**, 1998. Disponível em: www.clm1.org. Acesso em: 05 de set. 2014.
- CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Caminhoneiros no Brasil - Autônomos e Empregados de Frota. Disponível em: < www.cntdespoluir.org.br>. Acesso em: 18 de mar. 2014.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DANTON, G. **Metodologia Científica**. Pará de Minas: Virtual Books Online M&M, 2002.

DIAS, M. A.. **Logística, Transporte e Infraestrutura**. São Paulo: Atlas, 2012.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

FLEURY, P. F.; WANKE P. (Eds.). **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e de recursos**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p

LIMA, M. Custeio do transporte rodoviário de cargas. In: FIGUEIREDO, K. F.; BICALHO, L. N. (Coord). **Boletim Anual de Preços**. ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Rio de Janeiro, 2012.

LIMA, M. P. Custos logísticos na economia brasileira. **Revista Tecnológica**, v. 11, n. 122, p. 64-69, 2006.

LIMA, M. **Custeio do transporte rodoviário de cargas**. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE P. (Eds.). **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e de recursos**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LOURENÇO, M. **Como reduzir custos logísticos**. 2009. Disponível em: <<http://www.guiadelogistica.com.br/artigo/Y666.htm>> Acesso em: 01 out. 2014.

LUDOVICO, N.. **Logística Internacional: um enfoque em comércio exterior.** São Paulo: Saraiva, 2012.

MARQUES, V. **Utilizando o TMS para uma gestão eficaz de transporte.** Artigos CEL-Coppead/UFRJ de 2002. Disponível em: <www.cel.coppead.ufrj.br>. Acesso em: 10 set. 2014.

MINISTERIO DOS TRANSPORTES. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT – Plano Nacional de Logistica e Transportes, Relatório Final.** Secretaria de Política Nacional de Transportes – SPNT/MT, 2012. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf>. Acesso em: 13 de set. 2014.

OLIVEIRA, P.G., MAIA, M.H.B, CALEGARIO, C.L.L. (Brasil). [2010]. Gestão de Custos Logísticos em uma empresa atacadista – um estudo de caso. **Anais do XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA, 2010.** Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/lavras/resumos/552.pdf>>. Acesso em: 18 de Setembro

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSA, R. A.. **Gestão logística - Especialização em Gestão Pública Municipal.** Florianópolis. Departamento de Ciências da Administração, 2010.

ROSA, A.C.. **Gestão Do Transporte Na Logística De Distribuição Física: uma análise da minimização do custo operacional.** 2007.

SARQUIS, S. J. B. **Comércio internacional e crescimento econômico no Brasil.** Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.248 p.

SCHÜLTER, M. R. **Sistemas Logísticos de Transporte.** Curitiba: Intersaberes, 2013.

ÚNICA – União da Indústria de Cana de Açúcar. **Para UNICA, retomada de tributação diferenciada entre gasolina e etanol traz amplos benefícios e reconhece impactos positivos do combustível renovável.** 01 out. 2013. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/imprensa/6338422920328579439/para-unica-por-cento2C-retomada-de-tributacao-diferenciada-entre-gasolina-e-etanol-traz-amplos-beneficios-e-reconhece-impactos-positivos-do-combustivel-renovavel/>>.

Acesso em:07 de nov. 2014.

WANKE, P.; FLEURY, P. F. **Transporte de Cargas no Brasil**: Estudo Exploratório das Principais Variáveis Relacionadas aos Diferentes Modais e às suas Estruturas de Custos. Capítulo 12. Disponível em: <
http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo_12_transportes.pdf>. Acesso em: 01 out. 2014.