

## **ANÁLISE DOS CUSTOS DE TRANSPORTES: UM ESTUDO DE CASO EM VEÍCULO DE DISTRIBUIÇÃO URBANA**

### **ANALYSIS OF TRANSPORTATION COSTS: A CASE STUDY IN URBAN DISTRIBUTION VEHICLE**

### **ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE TRANSPORTE: UN ESTUDIO DE CASO EN VEHÍCULO DE DISTRIBUCIÓN URBANA**

Renato Saraiva Junior<sup>1</sup>  
Leonardo Caixeta de Castro<sup>2</sup>

Artigo recebido em dezembro de 2021

Artigo publicado em outubro de 2022

#### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo principal identificar e analisar os custos logísticos, na atividade de logística de distribuição urbana. O levantamento dos dados foi realizado em uma empresa com frota própria e limitou-se à análise dos custos de oficina e de combustíveis de um único modelo de caminhão da fabricante Volkswagen, modelo 9.160 DELIVERY do ano de 2013. Adicionalmente à coleta de dados, avaliou-se o mapeamento da forma de condução do veículo pelo motorista e seu reflexo nos custos operacionais. Portanto, o presente trabalho é de caráter descritivo e iniciou-se a partir de uma pesquisa bibliográfica e posteriormente uma conciliação com os dados da empresa. Por fim, utilizou-se o diagrama de Ishikawa para reconhecer as principais causas para um efeito não desejado: custos logísticos fora de controle. Os resultados da pesquisa evidenciam que a mediana do custo de combustível com esta frota é de R\$ 0,84/km e as despesas com oficina possui mediana de R\$0,24/km, totalizando R\$ 1,08 por km rodado. Após análise dos dados e identificadas as melhores práticas, foram realizadas entrevistas com quatro motoristas para descobrir o que esses recursos fazem de diferente que conseguem se destacar com bons resultados. A contribuição do trabalho quanto à visão empresarial está relacionada à apresentação de dados de um modelo de veículo para entrega urbana e a possibilidade de utilização da internet das coisas (IOT) como mecanismo de monitoramento, controle e melhoria contínua; quanto à visão acadêmica, expõe-se um levantamento de dados primários no qual as práticas de treinamento e seleção de motoristas e de controle de oficina são moderadas pelo nível de utilização da tecnologia para o monitoramento dos processos logísticos buscando melhores níveis de desempenho.

**Palavras-chave:** Logística. Custos logísticos. Internet das Coisas. IOT. Pesquisa documental.

#### **ABSTRACT**

This article has as main objective to identify and analyze the logistical costs, in the activity of urban distribution logistics. The data survey was carried out in a company with its own fleet and was limited to the analysis of workshop and fuel costs of a single model of a Volkswagen truck, model 9,160 DELIVERY from the year 2013. In addition to data collection, it evaluated the driver's way of driving

<sup>1</sup> Graduando da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: rntjor@gmail.com. Orcid: orcid.org/0000-0002-5421-6777.

<sup>2</sup> Doutorado em Administração. E-mail: leonardocaixeta@hotmail.com. Orcid: orcid.org/0000-0002-4009-3665.

the vehicle and its impact on operating costs is mapped. Therefore, the present work is descriptive and started from a bibliographical research and later a reconciliation with the company's data. Finally, the Ishikawa diagram was used to recognize the main causes for an unwanted effect: out-of-control logistical costs. The survey results show that the median fuel cost with this fleet is R\$0.84/km and the workshop expenses have a median of R\$0.24/km, totaling R\$1.08 per km driven. After analyzing the data and identifying the best practices, interviews were carried out with four drivers to find out what these features do differently that manage to stand out with good results. The contribution of the work regarding the business vision is related to the presentation of data from a vehicle model for urban delivery and the possibility of using the internet of things (IOT) as a monitoring, control and continuous improvement mechanism; As for the academic view, a survey of primary data is presented in which the practices of training and selection of drivers and workshop control are moderated by the level of use of technology for monitoring logistical processes, seeking better levels of performance.

**Keywords:** Logistics. Logistics costs. Internet of Things. IOT. Documentary research.

## RESUMEN

Este artículo tiene como principal objetivo identificar y analizar los costes logísticos, en la actividad de logística de distribución urbana. El relevamiento de datos se realizó en una empresa con flota propia y se limitó al análisis de costos de taller y combustible de un solo modelo de camión Volkswagen, modelo 9.160 ENTREGA del año 2013. Además de la recolección de datos, se evaluó el Se mapea la forma en que el conductor conduce el vehículo y su impacto en los costos operativos. Por tanto, el presente trabajo es descriptivo y partió de una búsqueda bibliográfica y posteriormente una conciliación con los datos de la empresa. Finalmente, se utilizó el diagrama de Ishikawa para reconocer las principales causas de un efecto no deseado: costos logísticos fuera de control. Los resultados de la encuesta muestran que el costo medio de combustible con esta flota es de R \$ 0,84 / km y los gastos de taller tienen una mediana de R \$ 0,24 / km, totalizando R \$ 1,08 por km recorrido. Luego de analizar los datos e identificar las mejores prácticas, se realizaron entrevistas a cuatro conductores para conocer qué hacen de manera diferente estas características que logran destacar con buenos resultados. El aporte del trabajo con respecto a la visión empresarial está relacionado con la presentación de datos de un modelo de vehículo para entrega urbana y la posibilidad de utilizar internet de las cosas (IOT) como mecanismo de seguimiento, control y mejora continua; En cuanto a la visión académica, se presenta un relevamiento de datos primarios en el que las prácticas de formación y selección de conductores y control del taller son moderadas por el nivel de uso de la tecnología para el seguimiento de los procesos logísticos, buscando mejores niveles de desempeño.

**Palabras llave:** Logística, Costos de logística. Internet de las Cosas. IOT. Investigación documental.

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de processos operacionais e custos nas empresas de transporte rodoviário de carga é de suma importância para sua continuidade no mercado (SOUZA JUNIOR et al., 2013). Com o avanço da tecnologia da informação e da comunicação nesta área, a gestão tornou-se mais eficiente, fazendo mais com menos (PORTER; HEPPELMANN, 2014; RUSSO; COMI, 2020).

Dentro de um mundo mais complexo, as decisões com base na gestão de processos da organização são necessárias para que se possa assegurar, não só sob o aspecto do patrimônio, mas principalmente sobre o aspecto de continuidade, o desenvolvimento empresarial (BERNHOEFT; GALLO, 2003; GONÇALVES, 2000).

Segundo ILOS (2020), nessa década de 2020, o transporte rodoviário de cargas ainda tem uma participação significativa no mercado logístico do Brasil. De acordo com ILOS, o modal terrestre é responsável por cerca de 60% de toda a carga movimentada no Brasil, deixando evidências a utilização deste modal em território nacional também influenciada pelo tamanho de sua malha viária.

Desde o avanço e desenvolvimento industrial ocorrido no século XX, as empresas têm enfrentado grandes desafios (PORTER, 1995). Um deles é a qualidade do produto que não é mais um diferencial ou vantagem competitiva, é considerado uma condição básica para permanecer no mercado (AGUIAR, 2014). Nesse contexto, a competição ocorre entre cadeias de suprimentos versus cadeia de suprimentos (LAMBERT; COOPER, 2000).

Assim, o trabalho principal agora é assegurar que aquele produto tenha zero defeitos, um bom atendimento e o serviço logístico rápido na entrega para garantir a satisfação do cliente (BARBEE et al., 2021; DAUGHERTY; BOLUMOLE; GRAWE, 2000). “Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos” (SLACK et al., 2002).

Nesse interim, os fatores motivadores para esse trabalho são: a literatura aborda os custos operacionais para veículos utilitários utilizados para carga lotação (ANTT, 2021; DINIZ; PAIXÃO, 2017; QUIRINO; BRITO; STEPPAN, 2010; SCHNEIDER et al., 2018). Adicionalmente, com o advento da tecnologia da informação, vislumbra-se novas ferramentas para a coleta de dados que podem auxiliar no monitoramento, controle de frota e melhoria contínua da produtividade (LOPES; MOORI, 2021; SCHNEIDER et al., 2018; SILVA, 2021; VALERETTO, 2018).

Outro fator de relevância do manuscrito é que no ano de 2020 declarou-se a pandemia do Covid-19, com significativa falta de matéria prima, de peças para manutenção, pneus e com isto a elevação do preço, fluídos e lubrificantes tiveram a elevação de preço na casa de 50% e pneus próximos de 80% (WERNECK; CARVALHO, 2020). Ademais, informa-se que a etapa de logística de entrega é considerada com maiores custos e, também, de maiores riscos às empresas (BARBEE et al., 2021).

Desta maneira, informa-se que esse trabalho tem como objeto de pesquisa um veículo utilitário, modelo do caminhão da fabricante Volkswagen, modelo 9.160 DELIVERY do ano de 2013, especificamente para entregas de atacado distribuidor, para a região de Minas Gerais.

Os dados obtidos foram quanto à quilometragem, despesas quanto à oficina foram coletados no período de janeiro de 2021 a agosto de 2021. De forma complementar, por se tratar de carga fracionada, busca-se contribuir com a análise desses custos relacionados à logística de distribuição e como é realizada a interface com as demais áreas funcionais da empresa.

O trabalho será realizado a partir da coleta de dados de uma única empresa, por este motivo não será realizada pesquisa de mercado com outras empresas atuante no mesmo setor. Por fim, a região do triângulo mineiro possui empresas de grande porte que atuam no ramo atacadista distribuidor, portanto o tema traz contribuição acadêmicas e gerenciais para o mercado (ABAD, 2021)

Nesse contexto, quais são os principais dos custos operacionais de um veículo de distribuição urbana? Adicionalmente, como a análise de dados oriundos de equipamentos de IOT possibilita o mapeamento da forma de condução de veículo e seu reflexo nos custos operacionais?

Nesse ambiente, o objetivo deste trabalho é identificar os principais custos operacionais (fixos e variáveis) de um modelo de caminhão para operação de entrega urbana. Por seguinte,

avaliam-se os dados mecanismos de IOT possibilitando análise do comportamento do condutor e propor possíveis soluções. Para tanto, realizou-se um recorte quanto à área de atuação a fim de possibilitar uma análise mais realista de causas e o efeito por meio do diagrama de Ishikawa.

Como objetivos específicos, tem-se os seguintes pontos: coletar os dados às principais despesas de manutenção de um veículo de distribuição urbana e consumo de combustível; avaliar o processo de entrega de veículos urbanos de carga para uma rota específica, coletando os dados referente ao número de recursos utilizados, número de entregas e a quilometragem “rodada” durante o período; avaliar os veículos com melhor e pior desempenho, identificando as causas e buscar as alternativas para atendimento das metas.

O artigo busca as seguintes contribuições: desmitificar o uso da internet das coisas (IOT) para o uso em veículos urbanos de carga; propor mecanismos de manutenção preventiva buscando redução do custo total. Por fim, propor ações que possibilite o acompanhamento e, conseqüentemente, a redução dos custos operacionais.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Apresentam-se a função logística e respectivas atividades na gestão empresarial. Ademais, quais são os modais de transportes e as informações sobre custos fixos e variáveis uma vez que todos eles estão inter-relacionados. Por fim, expõe-se sobre a Internet das Coisas (IOT).

### **2.1 O que é logística**

A origem da palavra logística vem do grego e significa habilidades de cálculo e de raciocínio lógico (OLIVEIRA; FARIAS, 2010). De forma simplificada, infere-se que o conceito de logística está relacionado a gestão de recursos e meios que gerenciam o fluxo de produtos, desde os pontos de fornecimento até os pontos de consumo (BALLOU, 2006).

Segundo Stock e Lambert (2001) o objetivo da logística é proporcionar aos clientes os níveis de serviço que eles solicitam, com a entrega do produto certo, no lugar certo, no momento certo, nas condições certas e pelo custo certo.

Assim, a logística possui várias atividades, porém a mais importante é o transporte da mercadoria, justificada pelo maior ônus na operação (BALLOU, 1993; BARBEE et al., 2021). Ainda de acordo com os autores, outras duas atividades são consideradas como básicas: o atendimento ao cliente que congrega o processamento dos pedidos e a manutenção de estoques que respalda a localização e o monitoramento dos estoques ao longo da cadeia de suprimentos. Portanto, essas três atividades contemplam o ciclo de pedido (BALLOU, 2006).

Nesse interim, a transição de produtos de um “Ponto A” ao “Ponto B” envolve a gestão das atividades de processamento de pedidos, manutenção de estoques e transportes e estará vinculado ao tempo de ciclo. Contudo, esse contexto é uma visão limitada, pois também abrange outras áreas (PORTER; HEPPELMANN, 2014). Assim, maiores detalhes sobre a atividade de logística de distribuição.

## 2.2 A logística de Distribuição

Em síntese, a logística de distribuição é o conjunto de atividades que envolvem a gestão das mercadorias, desde o momento em que elas saem da fábrica, direto da linha de montagem/fabricação, até a entrega ao cliente que as encomendou (BALLOU, 2006).

Nesse caminho, da fábrica ao depósito do cliente, ocorrem várias atividades relacionadas à estocagem, às vendas, ao transporte das mercadorias, até a prestação de contas (BALLOU, 1993).

Para realização da logística de distribuição, realiza-se a escolha dos modais de transportes, visto em maiores detalhes a seguir: (QUIRINO; BRITO; STEPPAN, 2010):

- a) Transporte Aéreo: Utilizado em maior parte pelas capitais e principais cidades do país devido ao custo elevado da operação e ainda depender do modal rodoviário para alcançar o cliente final;
- b) Transporte Ferroviário: De modo geral, é utilizado apenas para transporte de minérios e grãos. É a mesma no que tange tamanho da malha utilizada no século XX. Contudo, apresentou crescimento de 30% em março/2021 segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2021).
- c) Transporte Aquaviário: Pouco utilizado em nível nacional, se destaca na região norte do país, devido à pouca quantidade de rodovias na região e com baixa condição de tráfego;
- d) Transporte Dutoviário: Baixa exploração deste modal no Brasil, que é o transporte de materiais por tubulação instalada no subterrâneo, no mar ou vias aéreas. Um exemplo é o gasoduto Brasil-Bolívia, considerado um dos maiores do mundo.

Destaca-se o modal rodoviário no Brasil, pois são mais de 1.700.000 quilômetros de estradas, e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), cerca de 61% de toda carga transportada no Brasil utilizou este modelo, 21% ferrovias, 14% hidrovias e portos marítimos e apenas 0,4% por via aérea (ILOS, 2020). Esse cenário se repete a mais de 20 anos, conforme comparação com a pesquisa de Wanke (2000). Um marco na história do transporte rodoviário e evidencia como existe a dependência desse modal foi a paralisação dos caminhoneiros em 2018 que impactou severamente em todas as cadeias de suprimentos (LIMA, 2018).

## 2.3 Os custos logísticos

Como toda e qualquer operação se faz necessário o acompanhamento dos custos para manter o negócio viável financeiramente, e na área de transportes não é diferente. É necessário utilizar várias ferramentas de acompanhamento que possibilitam alcançar melhor eficiência e eficácia (PORTER, 1985).

Segundo Martins (2003) os gastos são definidos como quaisquer sacrifícios financeiros realizados para obtenção de um bem ou serviço. E só há gasto no momento em que o bem ou serviço passa para a propriedade da empresa, ou seja, no ato em que há o reconhecimento contábil da dívida ou da redução do ativo que foi dado em pagamento (OLIVEIRA, 2009).

Esses gastos para efeitos contábeis podem ser separados em custos ou despesas. Nesse sentido, Maher (2001, p.64) coloca que, “um custo representa um sacrifício de recursos”. Martins (2003) declara que custo é um gasto que foi reconhecido com tal, ou seja, quando são

utilizados os fatores de produção, para produção de um bem ou um serviço, esse gasto é reconhecido como custo.

Para Bernardi (2010), várias análises foram discutidas para definirem as alocações de custos e despesas, custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, porém, segundo ele, para evitar distorções e facilitar a tomada de decisão a melhor maneira é classificar custos e despesas em fixos e variáveis.

E Novaes (2007) acrescenta que, para conseguir melhorar o nível de serviços e ao mesmo tempo conseguir reduzir os custos, as empresas devem investir em tecnologia da informação (TI). No próximo tópico, aborda-se sobre os principais custos relacionados à gestão de frotas, os custos fixos e variáveis.

### 2.3.1 Os custos fixos

Conceito bastante relevante segundo Garrison e Noreen (2001) é o de custo fixo que é aquele que permanece constante independente das variações nos níveis de atividade, e desta forma enquanto o nível de atividade varia, aumentando ou diminuindo, o total do custo fixo permanece constante, salvo por uma influência de variação de preço.

Eldenburg e Wolcott (2007) também conceituam custos fixos como os que não variam com pequenas alterações nos níveis de atividade empresarial. Como exemplo destacam-se os ativos móveis e imóveis da empresa.

Segundo Borgert, Hunttemann e Schultz (2006), as empresas adquirem bens que são mantidos com a expectativa de geração de benefícios futuros para a organização, os quais incluem, geralmente, veículos, máquinas e equipamentos, prédios, móveis entre tantos destinados a produzir outros bens ou serviços. Ainda de acordo com os autores, no entanto, esses ativos, além da sua utilização na produção de bens ou serviços, geram custos e despesas para as empresas, visto que sofrem influências de fatores que reduzem o seu valor e a sua utilidade.

No que tange custos fixos, citam-se alguns exemplos que estão relacionados à atividade de transportes (ALVARENGA; NOVAES, 2000):

- a) Salários e benefícios: Nesta parte de salários dos motoristas são comissionados e respeita-se o piso salarial do sindicato de Uberlândia e é acrescido de 70% de encargos trabalhistas. Além dos benefícios como diária, convênio médico e odontológico.
- b) Seguro Obrigatório, Licenciamento e IPVA: são taxas obrigatórias para a atividade de transporte, regulamentadas pela legislação de trânsito vigente e exige o pagamento anual destas taxas para o tráfego de veículos automotores.
- c) Aferição de tacógrafo: também regulamentada pela legislação de trânsito vigente e exige pagamento a cada dois anos e que seja realizada a aferição.
- d) Rastreamento: Item não obrigatório para a atividade, mas por atuar com frota própria a empresa opta por utilizar, inclui a localização dos veículos via GPS (Sistema de Posicionamento Global), que permite o acompanhamento em tempo real de toda a frota, além de fornecer todos os indicadores necessários para análise dos dados da telemetria e velocidade. Este custo foi identificado como custo fixo pois é feito o pagamento mensal.

- e) Licença Ambiental: Para o transporte de alguns produtos considerados perigosos como aerossóis e produtos químicos, é necessária licença para transitar com a mercadoria por todo território nacional.
- f) Custo de Oportunidade: Onde considera-se o ganho obtido no mercado financeiro caso aplicássemos o valor utilizado para a aquisição dos veículos e equipamentos de transporte.

### 2.3.2 Custos variáveis

Para Garrison e Noreen (2001) o custo variável é aquele no qual o montante total varia na razão direta com as variações do nível de atividade. E Eldenburg e Wolcott (2007) complementam que estes custos variáveis são alterações ocorridas nos serviços fornecidos e são aqueles que se alteram proporcionalmente às mudanças nos níveis de atividade empresarial.

Segundo Bowersox e Closs (2010, p. 306), no caso do transporte rodoviário de cargas, “a variável operacional de referência é a distância percorrida pelo veículo, medida através da quilometragem registrada no hodômetro”.

Desta forma no transporte rodoviário, o custo variável será a somatória total de: comissões; diárias; combustível e Arla; pneus ou recapagens; lubrificantes; pedágios e peças de manutenção (ALVARENGA; NOVAES, 2000).

As variáveis que compõe os custos de uma empresa do setor de transportes, sejam eles fixos ou variáveis, são vários e variam de acordo com cada operação, as empresas que trabalham bastante em regiões de interior vão utilizar mais pneus por rodarem em estradas não pavimentadas, empresas que trabalham com mix de produtos mais pesados vão gastar mais pneus e combustível pois influencia a média consumida por cada veículo e assim sucessivamente. Desta forma é importante a empresa trabalhar com custo por km, além do acompanhamento por frota, modelo de caminhão etc. (ALVARENGA; NOVAES, 2000).

### 2.4 A Internet das coisas

A análise preditiva na cadeia de suprimentos usa métodos quantitativos e qualitativos para melhorar o design da cadeia de suprimentos e a competitividade, estimando os níveis passados e futuros de integração dos processos de negócio entre funções ou empresas, bem como os custos e níveis de serviço associados (WALLER; FAWCETT, 2013).

Nesse interim, a tecnologia possibilitou enormes ganhos de produtividade e crescimento em toda a economia; enquanto a cadeia de valor foi transformada, no entanto, os próprios produtos não foram afetados (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

Ainda de acordo com os autores, no século XXI, a TI está se tornando parte integrante do próprio produto - sensores, processadores, software e conectividade incorporados em produtos (computadores estão sendo colocados dentro dos produtos), juntamente com um produto em nuvem no qual os dados do produto são armazenados e analisados e alguns aplicativos são executados, estão conduzindo a melhorias dramáticas na funcionalidade do produto e desempenho

Nesse sentido, destaca-se uma ferramenta que vem se destacando junto as empresas da área de transportes que almejam aumento de eficiência operacional e redução de custos é a internet das coisas, em inglês, *Internet of things* (IOT).

Nesse contexto, a IOT viabiliza e identifica dados e informações dos processos que permitem ações gerenciais para entregar melhor lucratividade para a organização (HUBER, 2017). A autora assevera que as novas tecnologias permitem que cada veículo da frota, seja monitorado continuamente, formando um banco de dados, que permite a análise de desempenho do operador, do percurso e do veículo e rastreamento da carga.

Assim, a IOT permite captar informações por veículo de toda a frota, possibilitando acompanhamento em tempo real da velocidade e ainda enviar alerta ao condutor para reduzir a velocidade e evitar acidentes, possibilita também a visualização de quanto cada motorista está utilizando acelerador (gasto de combustível), do pedal do freio, da embreagem, do freio motor que influenciam no desgaste das peças e necessidade de manutenções.

Nesse contexto, destacar os seguintes benefícios com a utilização da IOT, tanto no ambiente nacional como internacional: redução de custos, pois obtêm-se melhor controle dos custos por viagem; melhor gestão do motoristas, pois o sistema permite ranquear os motoristas que mais gastam e assim aplicar treinamento e orientação correta para cada grupo; diminuição de acidentes uma vez que possui acompanhamento em tempo real e Gestão de frota mais inteligente (LOPES; MOORI, 2021; NANBU et al., 2020; RUSSO; COMI, 2020; TU, 2018).

Dessa forma, conclui-se que o emprego da IOT (*Internet of Things*) na gestão de frotas de uma empresa pode reduzir custos operacionais e ainda acidentes nas vias por imperícia ou excesso de velocidade uma vez que é realizado o acompanhamento da forma de conduzir e quando necessário é realizada a orientação individual, possibilitando ainda a realização de reciclagem de toda equipe.

### 3 MÉTODO

A metodologia utilizada para alcançar o objetivo deste trabalho é classificada como dedutiva, pois baseia-se em conceitos relacionados às referências bibliográficas utilizadas (GIL, 2007). Adicionalmente, realiza-se a pesquisa de campo para coletar os dados e as informações dos processos logísticos por meio de questionários e entrevistas para corroborar ou refutar as hipóteses (GIL, 2007).

Também como objetivo foram realizadas pesquisas conforme recursos disponíveis para tal. Sempre que não houver informações suficientes para servir de base para o desenvolvimento do trabalho, as pesquisas são requeridas utilizando-se de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos (SILVA, 2021).

A fim de solucionar o problema de pesquisa, o estudo caracteriza-se por ter uma abordagem qualitativa. Conforme define Gil (2007), este tipo de pesquisa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, uma vez que caracteriza por considerar o ambiente e pessoas envolvidas como fonte direta dos dados; o pesquisador como instrumento chave; e por possuir caráter descritivo.

Este estudo caracteriza-se por ser profundo e exaustivo a respeito de um objeto, permitindo conhecimentos amplos e detalhados do mesmo (GIL, 2007). Adicionalmente, expõe fatos da vida real, vividos em seu contexto, que não são passíveis de inserção em ambientes controlados e tampouco nos asseguram um vetor predominante de previsibilidade.

Nesse contexto, a coleta de dados deu-se por meio da entrevista semiestruturada e pesquisa bibliográfica sobre o assunto em periódicos nacionais e internacionais, site



governamentais, institutos de pesquisas assim como livros e artigos sobre o assunto. Também foi necessária a pesquisa documental, por meio da utilização de dados extraídos da empresa, tais como as informações de custos, modelos dos veículos, quilometragem rodada, entre outros.

A coleta destes dados concluiu-se próximo de 50 dias através de pesquisas em sites, leituras de livros e artigos além das ligações de vídeo para entrevistas com os condutores selecionados. Nesse sentido, a parte exploratória da pesquisa para coleta dos dados foi realizada por meio de contato com os motoristas, concessionárias e montadoras através de entrevistas e aplicação de questionário, além de consulta de sites, internet e material bibliográfico sobre veículos de carga.

### 3.1 Objeto de pesquisa

O trabalho limita-se a estudar apenas os custos relacionados ao modelo de caminhão 9.160 fabricado pela Volkswagen no ano de 2013. Este veículo possui PBT (Peso Bruto Total) de 9.000kg e 160cv de potência.

Para este e demais veículos da frota da empresa, apresentam-se as seguintes atividades relacionadas aos custos variáveis: substituição do óleo lubrificante, rodízio de pneus, limpeza geral além do acompanhamento da manutenção básica preventiva e corretiva.

Esta frota de veículos modelo 9.160 está fora da cidade de Uberlândia e as manutenções são realizadas em oficinas parceiras. Nesse sentido, este serviço é acompanhado em conjunto pela nossa oficina da matriz que conta com auxílio do motorista, que também é responsável pela sua frota de trabalho, para identificar possíveis defeitos, levar o caminhão até a oficina parceira, realizar as devidas lavagens e lubrificações e acompanhar a necessidade do Arla (agente redutor de poluentes).

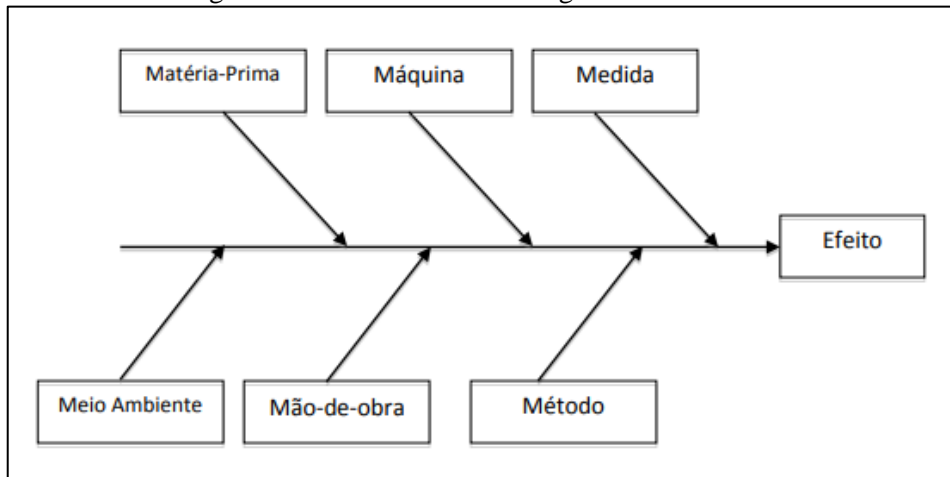
## 4 ANÁLISES E DISCUSSÃO

Para a análise de dados será utilizado o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, ou Diagrama de Espinha de Peixe - devido ao formato do diagrama que é parecido com uma espinha de peixe. Segundo Aguiar (2014) o Diagrama é um método efetivo no momento de encontrar as causas raízes do problema (efeito).

Segundo Aguiar (2014), o diagrama de Ishikawa pode ser entendido como uma representação visual dos processos e subprocessos; em que o efeito do processo ou subprocesso é provocado pelas causas que são classificadas como matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método, também conhecidos como 6Ms.

Desta forma, ainda de acordo com Aguiar (2014) o diagrama organiza um conjunto de causas e as relacionam à um efeito específico que desejasse estudar, uma vez que para chegar a um efeito (resultado final) é necessário um conjunto de causas (fatores ou meios) que podem influenciar o resultado final. Este diagrama, ver Figura 1, foi criado para que todos os funcionários da empresa pudessem entender como os meios influenciam o resultado.

Figura 1 - Modelo Geral do Diagrama de Ishikawa



Fonte: adaptado de Aguiar (2014)

Aguiar (2014) comenta que é importante que as causas encontradas sejam provadas com evidências, para que tenham validade e não sejam apenas opiniões ou ideias sem provas do que realmente aconteceu e descreve o procedimento para desenhar um diagrama:

- Colocar o problema na caixa de “efeito”;
- Identificar as principais categorias para as possíveis causas do problema, caso utilize o 6M pode pular esta etapa pois já tem as causas predefinidas;
- Buscar fatos, dados e discussão em grupos para gerar possíveis causas para alocar nas categorias, de acordo com os 6Ms;
- Registrar todas as causas no diagrama distribuídos por categorias, que auxiliará no esclarecimento das causas neste momento.

#### 4.1 Ambiente de estudo

Este trabalho foi estruturado com base numa empresa que atua no mercado de transportes fundada na cidade de Uberlândia-MG. Tem capacidade de atuar em todo o território nacional, contudo realiza a distribuição com exceção da região Norte. A empresa realiza a distribuição de seus produtos com frota própria, rastreada e adota uma política de excelência de qualidade e pontualidade de entrega.

A gestão de toda a frota é realizada por três pilares: O primeiro pilar são os motoristas que são responsáveis pela frota o qual é titular; O segundo é a oficina que é composta por: Gerente responsável por todas as áreas da oficina; Supervisor que auxilia na condução dos serviços e liberações dos veículos, Comprador de peças e serviços, Assistente que faz atendimento dos motoristas e intermédio com oficinas externas e os Mecânicos; O terceiro pilar são os Gerentes de Transportes, que são responsáveis pelos motoristas da entrega que acompanham alguns relatórios e cobram a manutenção em dia dos mesmos.

O emprego da internet das coisas na gestão da frota é objetivo da empresa a muitos anos e em 2019 foi desenvolvido um primeiro sistema baseado em MS Excel através de linguagem VBA (*Virtual Basic for Applications*) que possibilitou a interpretação destes dados que são atualizados diariamente pelo responsável do sistema e compartilhado com toda a equipe gerencial para devidas tratativas.

Desta forma, foi implantada para que possa servir de parâmetro e complemento a todos os controles já realizados, tais como: controle de jornada, controle de banco de horas, controle de média de consumo (Km/L), controle de km rodado em excesso, trabalhando de forma adjunta.

## 4.2 O controle de custos

Todos os custos da empresa são controlados por relatórios gerenciais, ferramentas de acompanhamento de desempenho, relatório contábil e são apresentados mensalmente para o conselho da empresa.

Os principais indicadores utilizados nestas reuniões são: balanço patrimonial por gerência, índice de custo sob faturamento, custo com armazenagem, manutenções de veículos, variação de combustível, devoluções e tudo o que tange a prestação de serviço: pontualidade, tempo média de entrega por região, produtividade e a parte financeira: inadimplência e conta perdida.

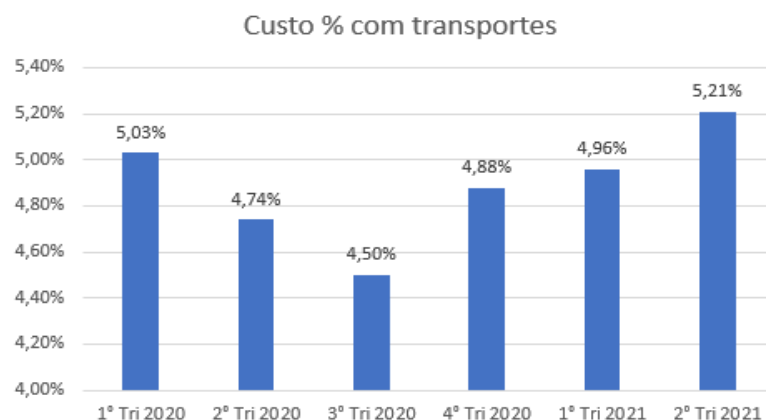
Várias decisões sobre custos logísticos são tomadas na aquisição de materiais, visando oportunidade de compras, estreitamento no relacionamento com fornecedores, peças e manutenções alternativas, contrato com fornecedores para fornecimento de peças, impulsionado pelo momento atual que vivemos. Alguns pontos relevantes que influenciam este processo são: prazo de entrega, localização do fornecedor, flexibilidade, impostos e fretes.

Diante da pandemia enfrentada pelo Mundo pela Covid-19, o mercado de peças, pneus e combustível sofreram alta nos preços, de acordo com o acompanhamento de gastos da empresa, o custo com combustível aumentou em 35% comparando o acumulado de 2020 x 2021 (MIGUEL; PAIVA, 2020).

## 4.3 Os custos de transportes

No Gráfico 1, identifica-se os custos totais de transportes da empresa nos últimos seis trimestres. Nesse sentido, observa-se que o aumento dos custos totais foi influenciado pelo aumento do custo com combustível que já se aproxima da casa de 35% comparando com o ano de 2020. (TREVISAN, 2021).

Gráfico 1 - Custo % com transportes por trimestre de jan/2020 até julho/2021



Fonte: Pesquisa de campo (2021)

Dentro destes custos apresentados no gráfico 2, apresentam-se os subgrupos que são analisados pela empresa para trabalhar pontualmente em seu melhor desempenho. Nesse interim, a conta de pessoal (salários, despesas médicas, encargos, férias e décimo terceiro) representa cerca de 48% de todo o custo com transportes. Contudo, esse critério não faz parte do escopo do trabalho.

O objetivo desse manuscrito é comparar os custos variáveis vinculados ao combustível e todos os gastos com oficina. Destacam-se nesse último critério, as despesas de manutenção corretiva e preventiva quanto ao custo com Arla, lubrificantes, pneus e freios relatados no subgrupo Oficina da Tabela 1.

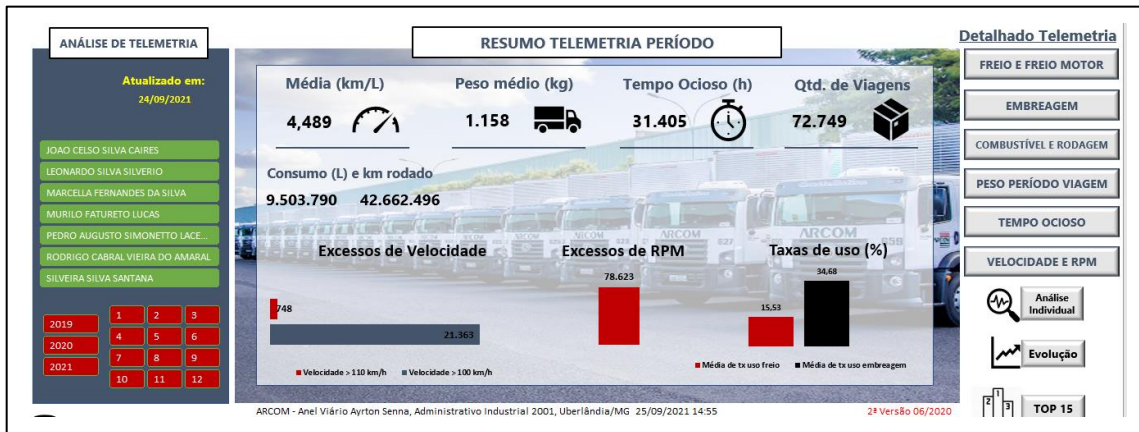
Tabela 1 - Subgrupos das despesas de transportes

<b>Despesas</b>	<b>Percentual</b>
Pessoal	48,19%
Combustíveis	33,68%
Oficina	8,45%
Pedágio	3,26%
Taxas - documentos e tacógrafos	1,54%
Segurança - Rastreador	1,34%
Terceiros Entrega	1,03%
Descarga Movimentação	0,79%
Viagem (hotéis)	0,59%
Acidentes	0,44%
Terceiros Transbordo	0,40%
Telecom Comunicação	0,14%
Manutenção e Materiais	0,13%
Água e Energia	0,01%
Eventos Corporativos	0,00%
<b>Custo Total Transporte</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Pesquisa de campo (2021)

Diante do exposto na Tabela 1, identifica-se que as contas de combustível e oficina representam juntas 42,13% dos custos totais da empresa com transportes. Nesse contexto, será realizada a análise amostral de 16 veículos e, posteriormente, realiza-se um recorte com os quatro veículos com melhor e pior desempenho. Na Figura 2, uma demonstração das informações disponíveis de modo geral.

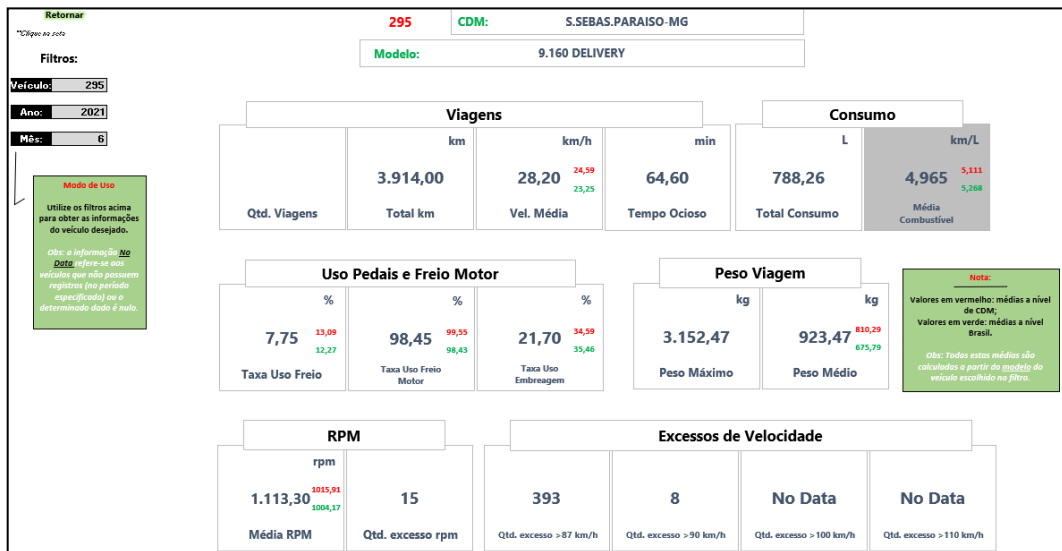
Figura 2 - Painel Geral do Sistema



Fonte: pesquisa de campo (2021)

E, na Figura 3, uma demonstração das informações individuais para análise por condutor.

Figura 3 - Análise Individual por motorista/veículo



Fonte: pesquisa de campo (2021)

Este sistema criado com base em MS Excel permite analisar e identificar os principais pontos a serem melhorados por cada motorista, região etc. Nesse contexto, permite o diagnóstico, a definição de treinamentos personalizados, e são tratados pelo gerente de transportes junto ao motorista para melhorar os índices. Além desta interface, ranquea-se os principais deméritos para os resultados, tais como: excesso de velocidade, peso, tempo ocioso, entre outros.

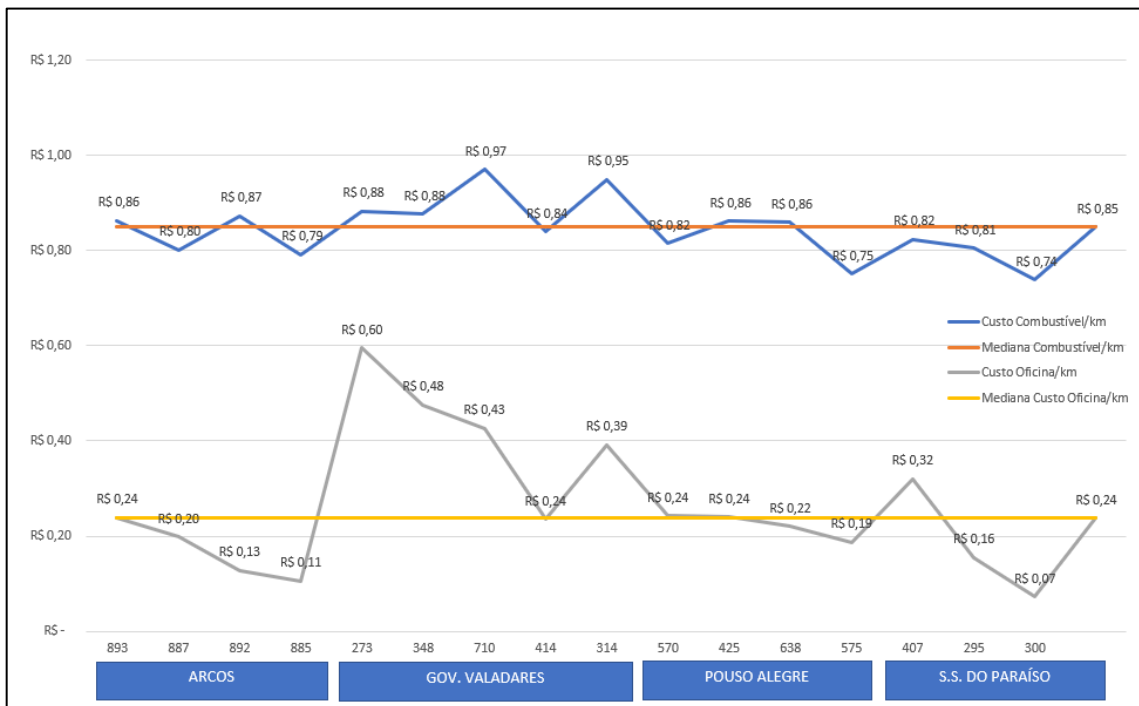
#### 4.4 A coleta de dados

O recorte de dados da pesquisa foi quanto aos 16 veículos do mesmo modelo conforme descrito anteriormente, escolhidos por possuírem o mesmo estilo de carga no que tange volume, peso, quantidade média de entregas e todos sempre realizaram manutenção fora da oficina interna.

Nesse contexto, realizou a coleta de dados dos custos com combustível quanto oficina tiveram a mesma base de cálculo: janeiro/2021 até agosto/2021. A média de km rodado destes veículos foram 24 mil km no período.

O próximo passo foi comparar as despesas dos veículos da amostra a fim de identificar as unidades de melhor e pior desempenho. Esses dados podem ser visualizados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Mediana de consumo combustível e gasto oficina por km rodado.



Fonte: Pesquisa de Campo (2021)

A homogeneidade de trabalho entre os motoristas x veículos é garantida pelos seguintes pontos: o motorista possui veículo fixo (titular), existe rodízio das cargas para equiparação salarial quanto produtividade pois cada rota possui uma particularidade além do ponto que todos saibam realizar o trabalho para cobrir férias dos demais.

Adicionalmente, informa-se na Tabela 2, sobre a quantidade de motoristas, quantidade média de entregas, quantidade média de quilômetros rodados, quantidade média de litros de combustível.

Tabela 2 - Informações de produtividade e desempenho por regiões

Região	Qtd. Motoristas	Qt Média Entregas	Qt Média Km Rodado	Qtde média Litros
ARCOS - MG	4	2018	27.228	21.087
GOV.VALADARES - MG	4	2285	31.456	23.797
POUSO ALEGRE - MG	6	1994	21.408	23.731
S.SEBAS.PARAISO-MG	4	2066	23.827	18.204

Fonte: pesquisa de campo (2021)

Na Tabela 2, é possível identificar também a média de consumo de combustível, pela razão entre os dados da coluna 4 pelos dados da coluna 5, sendo: Arcos com 5,17km/litro, Governador Valadares com 5,29 km/litro, Pouso Alegre com 5,41 km/litro, e por fim, São Sebastiao do Paraíso com 5,24 km/litro.

Além deste ponto, a quantidade média de entregas também bastante parecida pois como possuem carga horária de trabalho controlada e determinado km para percorrer, é de conhecimento da empresa a capacidade máxima de entregas a serem realizadas por motorista, aproximadamente 18 entregas por dia por motorista de acordo com histórico da empresa.

Considerando as informações da tabela 2, quanto à produtividade que é a razão entre a quantidade média de entregas por motoristas. Em Governador Valadares, MG, apresentou-se maior produtividade com 2285 entregas média por motorista/veículo no período e Pouso Alegre, MG, com a menor produtividade, 1994 entregas médias por motorista/veículo.

No próximo tópico será apresentada a análise do melhor e pior desempenho no quesito custo com combustível, neste caso representantes pelo veículo #300 e #710 respectivamente, e no tocante a custo com oficina (manutenções, pneus, lubrificantes etc.), representados pela frota #300 por ter o melhor custo com oficina contra frota #273 com o pior.

Em complemento a esta análise, além da entrevista, observa-se a relação entre as informações de custos com combustíveis, de informações individuais que facilita o entendimento e o quanto o comportamento do motorista influencia diretamente no resultado da operação.

#### 4.5 Comparando o desempenho dos veículos

As Figuras 4 e 5 permitem identificar que o veículo com pior desempenho é o de número #710 da região de Governador Valadares, MG, em contrapartida ao veículo de melhor desempenho é o #300 da região de São Sebastião do Paraíso, MG.

Figura 4 - Análise individual do veículo #710 – pior desempenho



Fonte: pesquisa de campo (2021)

Figura 5 - Análise individual do veículo #300 – melhor desempenho



Fonte: pesquisa de campo (2021)

Nas Figuras 4 e 5, é possível identificar pequena variação do peso médio entre os veículos de melhor e pior desempenho. Nesse sentido o veículo de melhor desempenho teve peso médio de 770,45kg enquanto de pior desempenho de 845,93kg. Isso representa uma



diferença de 75kg considerando do momento que foi carregado até a última entrega, uma vez que o peso é reduzido a cada entrega feita no sistema próprio da empresa.

Outro ponto relevante é o parâmetro “tempo” que trata de tempo ocioso, veículo com motor ligado sem movimentar onde o veículo #710 leva vantagem com 309 minutos a menos.

Em entrevista com o condutor da frota #710, o mesmo possui 46 anos de idade e longa experiência nesta região pois atuava neste ramo antes de entrar para a empresa, possui 22 anos de habilitação D e 11 anos que trabalha nesta empresa. Declara que tem consciência da necessidade de melhorar a manutenção preventiva do veículo diante de todo o respaldo e incentivo da empresa neste sentido, além disto procura manter segurança na via e manter-se dentro da velocidade desejada e também reconhece que não é seu melhor ponto, em alguns momentos comenta que o foco principal é finalizar as entregas!

Em pesquisa realizada junto ao condutor do veículo #300, o mesmo possui 35 anos de idade, começou a trabalhar com caminhão na empresa e completou 3 anos em agosto de 2021, foi possível identificar que no que tange manutenção, sempre procura manter as manutenções em dia pois o veículo além da ferramenta de trabalho também é sua segunda casa na estrada. No tocante a condução do veículo, procura-se manter a segurança sem excessos de velocidade, evitar ultrapassagens desnecessárias e se programada com a jornada de trabalho para cumprir o objetivo da carga.

Quando se avalia na parte de condução do motorista é possível identificar que o motorista do veículo #300 é mais cauteloso no quesito velocidade que combinado à sua cautela com veículo consegue performar melhor média. As evidências são quanto ao número de excessos de velocidade, pois enquanto o veículo #300 possui apenas 40 apontamentos de velocidade acima de 90km/h, o veículo #710 possui 152 notificações.

#### 4. 6 Comparativo desempenho custo com oficina por km

O veículo com pior desempenho quanto às despesas de oficina é o veículo #273. Nesse sentido, obteve a marca de R\$0,60 por km. A seguir, na Figura 6, tem-se os dados obtidos do veículo #273.

Figura 6 - Análise individual do veículo #273 – pior desempenho de oficina



Fonte: pesquisa de campo (2021)

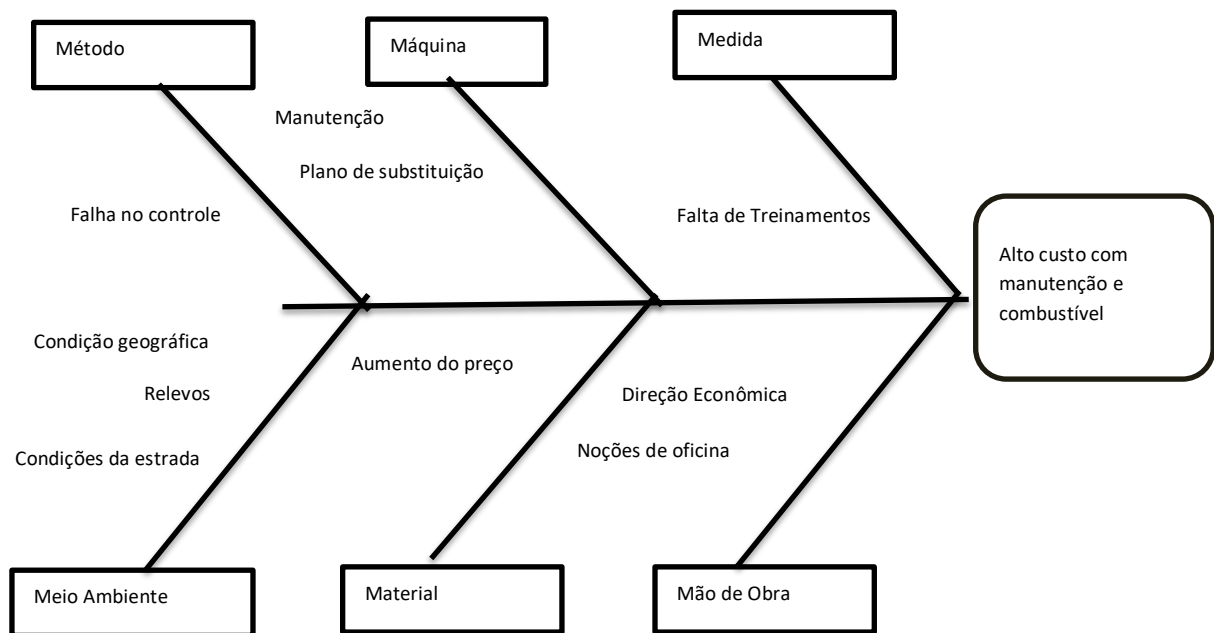
Em entrevista com condutor do veículo #273, ele possui 40 anos de idade, 7 anos de empresa, faz planejamento para se tornar mais produtivo e finalizar a carga o quanto antes, no tocante a manutenção se preocupa com a condição do veículo e limpeza, mas precisa melhorar no assunto ligado às manutenções preventivas, prioriza as trocas de óleo e freios que a empresa faz o envio do material ao atingir quilometragem necessária. Quanto a condução do veículo prioriza a rodagem abaixo da velocidade máxima permitida pela empresa, 85 km/h.

As entrevistas realizadas com os condutores destes veículos possibilitam identificar que os dados levantados são condizentes e que a experiência e forma de dirigir de cada um influenciam diretamente nos custos operacionais.

#### 4.7 Análise “Espinha de Peixe”

O método de análise utilizado para encontrar as causas de determinado efeito (ver Figura 7), podendo traduzir as principais causas de um efeito (AGUIAR, 2014).

Figura 7 - Aplicação do Diagrama de Ishikawa para o estudo de caso



Fonte: Pesquisa de campo (2021)

Diante das causas levantadas, definiu-se um plano de ação para reduzir o custo com manutenção e combustível da organização, melhorando os processos de contratação e treinamento da equipe e planos de reciclagem. A contratação do motorista tem o seguinte fluxo: Entrevistas; exames; assinatura dos documentos e contrato de trabalho presencialmente na empresa, breve treinamento sobre procedimentos teóricos e liberado para treinamento prático na região que irá atuar com duração de 30 dias.

A proposta é incluir uma nova etapa após treinamento prático das entregas para que o motorista retorne à empresa para uma segunda etapa de treinamento teórico nas áreas: administrativa, crédito e cobrança, oficina, rastreamento, logística e transportes para entender

todo o ciclo, desde o atendimento ao cliente além de conseguir melhor absorção das informações pois já participará do processo.

Para aqueles motoristas com mais tempo de empresa e que estão com baixo desempenho, delineia-se um cronograma de reciclagem que aborde sobre as tarefas administrativas, crédito e cobrança, oficina, rastreamento, logística, transportes e um curso de direção defensiva, econômica e noções de oficina ministrados pelo parceiro SEST SENAT (Serviço Social do Transporte e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte).

Este cronograma de treinamentos e/ou reciclagens para os motoristas irá contribuir para melhorar o conhecimento deste time para que saibam conduzir o veículo de forma econômica gastando o menos possível para realizar determinada rota, melhorando sua média de consumo km/L, como também noções de oficina e mecânica para que saibam identificar problemas antes que cheguem ao ponto de não ter nada para ser feito, evitando ainda acidentes etc.

Nesta mesma linha pode-se trabalhar novos métodos de controle das manutenções, além do acompanhamento por KM rodado e envio de materiais, sazonalmente cobrar algumas fotos de locais estratégicos para garantir a saúde do veículo.

Na parte de condição geográfica, regiões de alto relevo, estrada de chão pode-se trabalhar algum ajuste possível junto a roteirização para driblar estes pontos. Em relação ao preço do combustível, pneus, lubrificantes e em geral despesas com oficina, traçar novos formatos de negociação, firmar contratos e encontrar novos fornecedores.

E ainda, desenvolver planos de remuneração que envolvam o motorista que é o principal influenciador destes resultados na participação e busca pelo melhor custo, tanto zelando pelas condições do veículo, manutenções preventivas, forma econômica de conduzir o veículo. Desenvolver ferramenta que provoque o motorista a tirar fotos dos principais pontos do veículo como os pneus para identificar o momento correto de realizar um rodízio, da parte de suspensão para avaliar a necessidade de manutenção, lavagens etc.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi identificar, por meio de um levantamento de dados, os principais custos operacionais de um modelo de caminhão para operação de entrega de um atacado distribuidor.

Nesse interim, analisou-se os dados referente às despesas de manutenção e consumo de combustível para um recorte de pesquisa de 16 unidades de um modelo específico de caminhão e que exercem a mesma atividade de distribuição urbana de uma empresa do ramo atacado distribuidor de Uberlândia/MG.

Adicionalmente, realizou-se a comparação entre os veículos de melhor e pior desempenho, identificando-se as causas para o respectivo custo total (efeito) do veículo. Ao final, vislumbra-se que as práticas de treinamento e seleção de motoristas e de controle de oficina são moderadas pelo nível de utilização da tecnologia para o monitoramento dos processos logísticos buscando melhores níveis de desempenho. Isto é, quanto mais tecnologia embarcada para o monitoramento e controle, melhor desempenho pode ser obtido.

Os custos com a frota analisados foram referentes ao veículo Volkswagen 9.160 DELIVERY de 2013 apresenta um custo, com mediana, de R\$ por km de combustível e oficina

iguais a R\$ 0,84 e 0,24 respectivamente, e totalizando a parcela R\$1,08 por km, em média. Quanto ao melhor desempenho é de R\$0,7387/km para combustível e de R\$0,0721/km para oficina, R\$0,8108. Quanto ao pior desempenho é de R\$0,9395/km para combustível e R\$0,5954/km para oficina, totalizando R\$1,5349.

Vislumbra-se assim que, apenas com medidas para melhorar o desempenho quanto ao consumo de combustível (diferença de R\$0,1261/km entre a mediana e o pior desempenho) para veículos que trafegam 24.000km cada em oito meses de amostra representa uma oportunidade de ganho de R\$3.026,40 por veículo, se considerarmos que 192 veículos, 40% da frota que realizam as entregas, esteja abaixo da mediana a oportunidade de ganho chega à R\$581.068,80.

Dada a falta de uso mais intenso de gestão de custos logísticos pela empresa, além dos possíveis pontos para melhoria, recomendam-se novos estudos e atualizações sobre esta questão, direcionados a atualizar as informações e práticas de gestão. Um ponto relevante é que os custos logísticos em vários momentos foram citados como importantes pelos motoristas entrevistados.

Vê-se necessário continuar o investimento e o desenvolvimento por parte da empresa para melhorar o acompanhamento das frotas conforme sugestões de checklist, acompanhamento por fotos, além de treinamentos de todos os motoristas da empresa, que estes pontos auxiliaram na redução geral dos custos.

Em acréscimo, a contribuição do trabalho quanto à visão empresarial está relacionada à apresentação de dados de um modelo de veículo para entrega urbana e a possibilidade de utilização da IOT (internet das coisas) como mecanismo de monitoramento, controle e melhoria contínua.

No tocante a interface entre empresa e a universidade se dá no sentido de melhorar os conhecimentos, sendo mais inovadores e que podem ser utilizados pela empresa afim de buscar melhores resultados na gestão de custos logísticos e como fazê-lo, visando a redução de custos e aumento da competitividade da empresa no mercado.

Quanto à visão acadêmica, expõe-se dados de fontes primárias, os quais retratam a importância das práticas de treinamento e seleção de motoristas e de controle de oficina. Nesse contexto, evidencia-se que estas são moderadas pelo nível de utilização da tecnologia para o monitoramento dos processos logísticos buscando melhores níveis de desempenho.

As dificuldades encontradas nesta pesquisa foram em relação à disposição de tempo para apuração dos dados e a capacidade de fornecimento dos dados pela empresa, as entrevistas com os motoristas em geral, além de contato com outras oficinas e concessionárias.

## REFERÊNCIAS

- ABAD - Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados. **Dados do setor**. Disponível em: <https://abad.com.br>. Acesso em 10/12/2021
- AGUIAR, Milena Cabral – **Análise de Causa Raiz**: levantamento dos métodos e exemplificação, 2014, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, [S.I.], 2014.
- ALVARENGA, Antonio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão N. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. São Paulo: Editora Blucher, 2000.

- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Piso Mínimo**. 2021. <https://portal.antt.gov.br/como-calculiar-o-piso-minimo> – disponível em <https://www.gov.br/antt/pt-br> - Acesso em 03/06/2021.
- ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestre. **Transporte de cargas pelas ferrovias do país cresce 30% em março**. 2021. Disponível em <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/transporte-de-cargas-pelas-ferrovias-do-pais-cresce-30-em-marco> - Acesso em 30/05/2021
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, Ronald H. A evolução e o futuro da logística e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. **Production**, v. 16, n. 3, p. 375-386, 2006.
- BARBEE, J.; JAYAKUMAR, J.; TOUSE, S.; VENKATARAMAN, K. Retail's need for speed: Unlocking value in omnichannel delivery. **McKinsey**, 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/retails-need-for-speed-unlocking-value-in-omnichannel-delivery>. Acesso em: 10/12/2021.
- BERNHOFER, Renato; GALLO, Miguel. **Governança na empresa familiar**. Rio de Janeiro: Campo, 2003.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BORGERT, A.; HUNTTEMANN, E. S.; SCHULTZ, C. A. **Custo anual uniforme equivalente (CAUE) aplicado à avaliação de veículos populares**. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.
- DAUGHERTY, Patricia J.; BOLUMOLE, Yemisi; GRAWE, Scott J. The new age of customer impatience: An agenda for reawakening logistics customer service research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 2019.
- DINIZ, J.B.; PAIXÃO, M. A. S. da. **Viabilidade econômica da terceirização ou compra de frota de veículos para empresa de fertilizantes minerais**. 2017 - Revista Pecege, [S. l.], 2017.
- ELDENBURG L.E.; WOLCOTT S.K. **Gestão de custos: como medir, monitorar e motivar o desempenho**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- FARIA, Ana Cristina; COSTA, Maria de Fátima Gambeiro. **Gestão de custo logísticos**. São Paulo: Atlas, 2009.
- GARRISON, R.H.; NOREEN, E.W. **Contabilidade gerencial**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo? **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 4, p. 8-19, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902000000400002>
- HUBER, B. **A evolução da Internet of Things no Supply Chain Management**. 2017. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/a-evolucao-da-internet-of-things-no-supply-chain-management/> Acesso em: 15/12/2021
- HUBER, B. **Exemplos de aplicação da internet das coisas no supply chain**. 2018. <https://www.ilos.com.br/web/exemplos-de-aplicacao-da-internet-das-coisas-no-supply-chain/> Acesso em: 15/12/2021
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE mapeia a infraestrutura dos transportes no Brasil**, 2013. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14707-asi-ibge-mapeia-a-infraestrutura-dos-transportes-no-brasil>. Acesso em: 27/05/2021.
- ILOS – Instituto de Logística. 2020. **Matriz de Transportes do Brasil à espera de investimentos** - disponível em <https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>. Acesso em 27/05/2021.

- LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C. Issues in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v.29, n.1, p.65-83, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(99\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(99)00113-3)
- LIMA, M. **A crise dos caminhões e a surpresa do que parecia certo**. 2018. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/a-crise-dos-caminhoes-e-a-surpresa-do-que-parecia-certo/>. Acesso em 15/12/2021
- LOPES, Y. M.; MOORI, R. G. O papel da IoT na relação entre gestão estratégica da logística e desempenho operacional. **Revista de Administração Mackenzie**, v.22, n.3, p.1–27, 2021. doi:10.1590/1678-6971/eRAMR210032
- MAHER, Michael. **Contabilidade de custos: criando valor para administração**. São Paulo: Atlas, 2001.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MIGUEL, P. L. de S.; PAIVA, E. L. O rearranjo das cadeias globais de suprimentos. **GV Executivo**, v. 19, n.3, 2020. <https://doi.org/10.12660/gvexec.v19n3.2020.81734>
- NANBU, F. S.; BACAROGLO, R. G.; CAETANO, S. F.; SILVA, G. P. Telemetria aplicada na redução de custos com combustível: estudo de caso em uma empresa de transporte de passageiros por fretamento. **FATECLOG - Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza**, [S. l.], p. 1-12, 30 maio 2020.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- OLIVEIRA, Eder Marcos; FARIAS, Fausto Luiz. **História e evolução da logística**. 2010 – UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), [S.I.], 2010. – Disponível em [http://www.pb.utfpr.edu.br/daysebatistus/sintese\\_3.pdf](http://www.pb.utfpr.edu.br/daysebatistus/sintese_3.pdf)
- OLIVEIRA, Tamara Ferreira. **Análise da lucratividade por linha de produto: pesquisa-ação aplicada em conjuntos cirúrgicos**. 2009 – UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), [S.I.], 2009.
- PORTER, Michael E. Technology and competitive advantage. **Journal of Business Strategy**, v.5, n.3, p.60-78, 1985. <https://doi.org/10.1108/eb039075>.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. (). How smart, connected products are transforming competition. **Harvard business review**, v.92, n.11, p. 64-88, 2014.
- QUIRINO, Marcio Cesar de Oliveira; BRITO, Adriano Bezerra de; STEPPAN, Adriana Isabel Backes. **Custos logísticos de transporte: um estudo em uma distribuidora de combustíveis**. 2010 - Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC Recuperado de <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/723>
- RUSSO, F; COMI, A. **Investigating the Effects of City Logistics Measures on the Economy of city**. MDPI, Basel, Switzerland, 2020.
- SCHNEIDER, A. R.; BALSAN, B.; RAMBO, B.; LIMA, C. G. de.; LONGO, J. A.; AGAZZI, N. **Novas tecnologias: um estudo aplicado à utilização das tecnologias embarcadas nos veículos como alternativa no desempenho logístico**. Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Especialização em Gestão de Negócios. Florianópolis, SC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/384/1/Novas%20tecnologias.pdf>. Acesso em: 10/04/2021.
- SILVA, Gesner Moreira Honório, **O impacto da informação instantânea para gestão de frota com telemetria: Um estudo de caso**. 2021 – UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), [S.I.], 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências Econômicas. Universidade Federal de Minas Gerais.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2.d. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUZA JÚNIOR, A. A.; NOGUEIRA, R. J. D. C. C.; MELO, D. R. A., Soares Filho, A. A. F.; SOARES, L. A. C. F. A Utilização do World Classic Logistics na Mensuração do Desempenho no Processo de Distribuição Física de Produtos no Segmento de Bebidas da Cidade de Manaus. **Sistemas & Gestão**, v.8, n.3, p.302-316, 2013. <https://doi.org/10.7177/sg.2013.V8.N3.A8>

STOCK, J. R.; LAMBERT, D. **Strategic logistics management**. 4th ed Boston: McGraw-Hill/Irwin, c2001. ISBN 0256136874.

TREVISAN, Karina. Preço da gasolina já subiu mais de 32% nos postos em 2021. Disponível em: <https://investnews.com.br/economia/preco-da-gasolina-acumulado-2021/#:~:text=Pre%C3%A7o%20da%20gasolina%20nas%20bombas%20j%C3%A1%20subiu%20mais%20de%2032%25%20em%202021>. Acesso em: 08/10/2021

TU, M. An exploratory study of Internet of Things (IoT) adoption intention in logistics and supply chain management: A mixed research approach. **The International Journal of Logistics Management**. v.29, n.1, p. 131-151, 2018. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2016-0274>

VALERETTO, Carlos Aurélio. Eficiência logística: o uso da telemetria na distribuição de combustíveis líquidos. 2018 - **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v.6 n.1, out/mar de 2018., [S. l.], 2018.

WALLER, M. A.; FAWCETT, S. E. Data science, predictive analytics, and big data: a revolution that will transform supply chain design and management. **Journal of Business Logistics**, 2013, v.34, n.2, 2013. <https://doi.org/10.1111/jbl.12010>

WANKE, P. **O papel do transporte na estratégia logística**. 2000. Disponível em <https://www.ilos.com.br/web/o-papel-do-transporte-na-estrategia-logistica/> Acesso em: 15/12/2021.

WERNECK, Guilherme Loureiro; CARVALHO, Marília Sá. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saúde Pública**, v.36, n.5, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00068820>.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.