



KEYS PERFORMANCE INDICATORS E DASHBOARD DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS: UM ESTUDO DE CASO

Key performance indicators and dashboard of road freight transport: a case study



Gabriel Delanhese Lorente

Administrador

Business School da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.

Presidente Prudente, São Paulo – Brasil.

delanhese.gabriel@gmail.com



Pedro Batista Stefaneli

Administrador

Business School da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.

Presidente Prudente, São Paulo – Brasil.

pedrobstefaneli@hotmail.com



Gustavo Yuhio Endo

Doutorando em Engenharia de Produção

Business School da Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.

Presidente Prudente, São Paulo – Brasil.

gustavo_endo@yahoo.com.br



Lechan Colares-Santos

Doutor em Administração

Instituto Federal do Paraná – IFPR.

Assis Chateaubriand, Paraná – Brasil.

lechan.santos@ifpr.edu.br



Jorge Alfredo Cerqueira-Streit

Doutor em Administração

Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas – EAESP/FGV.

São Paulo, São Paulo – Brasil.

jorgeacstreet@gmail.com

Resumo: O objetivo da pesquisa foi criar um *dashboard* com indicadores de transportes rodoviários de cargas que vá ao encontro das necessidades da organização. A presente pesquisa foi realizada em uma transportadora de máquinas pesadas, localizada no oeste do estado de São Paulo. Caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de cunho descritiva, sendo um estudo de caso e, portanto, uma pesquisa aplicada. A partir dos achados expostos no *dashboards*, nota-se que as manutenções dos veículos se tornaram mais constantes, aumentando as despesas de operação. Dividir as cargas por igual seria uma opção quando se possui dois veículos do mesmo porte. Assim evita-se que o veículo percorra trechos sem cargas, sanando o custo com combustível sem a receita do frete. Os gestores poderão utilizar os cálculos e *dashboards* para obter vantagens competitivas, seja comparando com resultados passados, buscando melhoria constante. As contribuições práticas são percebidas a medida em que proporcionaram aos gestores a possibilidade de desenvolvimento de uma visão mais ampla do negócio.

Palavras-chave: Transporte Rodoviário de cargas. *Keys Performance Indicators*. *Dashboard*.

Abstract: The aim of the research was to create a dashboard with key performance indicators for road freight transport that meets the organization's needs. This research was carried out in a heavy machinery transport company in the west of São Paulo. It is characterized as qualitative research of a descriptive nature, being a case study and, therefore, applied research. From the findings displayed on the dashboards, it was noticed that vehicle maintenance became more frequent, increasing operating expenses. Equal distribution of loads would be an option when there are two vehicles of the same size. This avoids the vehicle traveling empty, saving fuel cost without freight revenue. Managers can use the calculations and dashboards to gain competitive advantages, whether comparing with past results or seeking continuous improvement. Practical contributions are perceived as they provided managers with the possibility of developing a broader business perspective.

Keywords: Road Freight Transport. Key Performance Indicators. Dashboard.

Cite como

American Psychological Association (APA)

Lorente, G. D., Stefaneli, P. B., Endo, G. Y., Colares-Santos, L., & Cerqueira-Streit, J. A. (2024, jan./jun.). *Keys performance indicators e dashboard do transporte rodoviário de cargas: um estudo de caso*. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias - IPTEC*, São Paulo, 12(1), 1-17, e25628. <https://doi.org/10.5585/iptec.v12i1.25628>

Introdução

A discussão sobre gestão de operações é importante para a criação de vantagem competitiva para uma organização. A competitividade empresarial exige das organizações elevada eficiência em todas as etapas do processo. O ambiente industrial, o desenvolvimento de novas metodologias de processos e modelos de gestão corroboram para a eficiência e redução de custos, fatores que contribuem para o êxito da atividade principal da organização (Porter, 1989).

A gestão de operações garante que os pedidos dos clientes sejam atendidos dentro do prazo, tempos, custos e níveis de qualidades definidos (Pinto, 2010). Em face da necessidade de acompanhar ou superar a concorrência para se manterem ativas no mercado, muitas organizações entendem a logística como uma estratégia de redução de custos e agregação de valor (Mendes, 2021). Essencialmente, portanto, as atividades logísticas podem ser consideradas serviços, uma vez que exibem mais características de serviços do que de produtos (Grant, 2013). Segundo Ballou (2007), as atividades logísticas estão relacionadas com suprimentos, produção e o transporte.

O transporte, torna-se assim uma operação fundamental para a logística como um todo, porque envolve um maior impacto quando se considera os custos. Para Razzolini (2012) este impacto pode chegar a 66,3% dos custos logísticos totais, pois não é possível garantir que qualquer empresa funcione sem que se transporte matérias primas e/ou produtos acabados (Razzolini, 2012).

Ressalta-se a necessidade do controle interno, confrontando apurações atuais com as já registradas anteriormente, avaliando-se perante as outras organizações, tanto em termos do seu grau de sucesso quanto de fracasso (Machado, & Santos, 2021). Neste sentido pode-se observar a necessidade da adesão ao uso de indicadores de desempenho e como estão intrínsecos à gestão logística.

Os *Keys Performance Indicators* (KPI) ou indicadores de desempenho são necessários no transporte para transformar a situação de operação em dados, informações e interpretação (Mendes, & Barbosa, 2022). A avaliação de desempenho é um recurso primordial e vantajoso na administração de qualquer organização com ênfase nos resultados, já que norteia a tomada de decisão e amplia a visão sobre análise de negócios. Do mesmo modo, as métricas utilizadas devem potencializar os objetivos e metas as quais pretende-se atingir nas operações de transporte (Pinto, 2010).

Diante do contexto apresentado observa-se a importância de indicadores de desempenho para o transporte e, a presente pesquisa busca corroborar com o estudo apresentado por Endo, Brandalise & Leismann (2021) a qual reforçam a importância de indicadores de desempenho para acompanhamento do seu negócio. Ademais, por meio de indicadores de desempenho pode-se obter auxílio nas decisões estratégicas relacionados com o transporte e, consequentemente, obtendo eficiência em seus processos de transporte (Rosa, Benedeti, & Mendes, 2018).

Nesse sentido, Teixeira, Assis, Hasegawa, Simões, & Gouveia (2019) e Silva (2020) destacam a importância da utilização do *Microsoft Power BI* para criar indicadores de desempenho. Com a criação do *dashboard* pode-se acompanhar os indicadores em tempo real, auxiliando assim os gestores a tomarem decisões mais assertivas.

Além da obtenção de vantagem competitiva, o uso de tecnologia no transporte rodoviário contribui diretamente para a segurança da carga e dos trabalhadores. O Brasil ocupa a terceira colocação no *ranking* dos países com maior número de mortes no trânsito, com mais de 64 mil registros de acidentes, somente em 2022 (Mundo Logística, 2024).

Sendo assim, a presente pesquisa buscou responder: Como criar um *dashboard* com indicadores de transporte rodoviários que atenda às necessidades da organização estudada? Portanto, o objetivo geral da pesquisa foi criar um *dashboard* com indicadores de transporte rodoviários de cargas que vá ao encontro das necessidades da organização em questão. A seguir, o *background* teórico versa sobre o modal rodoviário de transporte e seus principais indicadores de desempenho.

Fundamentação teórica

O transporte está diretamente ligado a diversas atividades econômicas e colabora para a prosperidade de cidades, regiões e países. Os sistemas rodoviários são necessários para a flexibilidade e capilaridade do sistema de transporte, uma vez que conecta desde grandes áreas até pequenos bairros, seja em regiões metropolitanas ou interiores (Chagas, & Segger, 2021).

Considerando a relevância do transporte no cenário econômico nacional, é fundamental que as empresas adotem abordagens estratégicas como o Balanced Scorecard (BSC) para garantir sua competitividade e sustentabilidade a longo prazo. Isso porque, além de impulsionar o desempenho financeiro, o BSC permite uma avaliação mais completa das necessidades dos clientes, otimização dos processos internos e investimento no desenvolvimento de competências dos colaboradores (Olzanka & Prokopiuk, 2021). Em busca desse desenvolvimento, algumas empresas incorporam sistemas complexos e aderem à tecnologia,

usando-a ao seu favor, principalmente com o uso de *softwares*, para assim, manter considerável evolução nos negócios e controle de processos internos. Além do uso de ferramentas tecnológicas, a competição do mercado força as empresas a se distinguirem das demais para garantir sua posição preferencial junto aos clientes, necessitando de inovação na gestão com foco na entrega de qualidade (Chagas, & Segger, 2021).

O transporte de cargas dentro de uma empresa é responsável por um papel fundamental, onde garante a conexão entre a produção e o consumidor final, gerando receita à organização. Porém, é uma área de alto custo devido a diversos fatores. A exemplificar: salário de seus colaboradores, manutenção da frota, impostos, reparação de danos, seguros, entre outros. Sabendo disso, as empresas iniciaram um processo de adaptação, com o objetivo de melhorar sua agregação de valor em um setor tão farto (Aguiar, Costa, Resende, & Inácio, 2022).

Uma das formas para acompanhar o desenvolvimento é por meio dos indicadores de desempenho, que possibilitam uma melhor compreensão da empresa. Por exemplo, a realização de um diagnóstico, cuja finalidade é auxiliar seus administradores nas tomadas de decisões, e assim definir as estratégias que impulsionem a qualidade do serviço (Chagas, & Segger, 2021).

A avaliação de desempenho consiste no processo de mensurar e acompanhar o fato no decorrer de suas atividades, possibilitando a compreensão para tomar decisões mais seguras. Além de ações que permitam o desenvolvimento e/ou a melhoria das práticas necessárias que levam ao bom desempenho de suas operações e, eventualmente, seus resultados (Santos, Nunes, Assis, Cavalcante & Adriano, 2012). O monitoramento logístico é um fator essencial para manutenção e desenvolvimento da competitividade, bem como gerar resultados e sustentabilidade desse segmento (Aguiar *et al.*, 2022).

Os indicadores podem estar divididos em três pilares: econômicos, sociais e ambientais. Quanto ao indicador social, exemplifica-se o levantamento da escolaridade dos caminhoneiros. Como levantado em Bagaiolo, Costa, & Caixeta-Filho (2021), a maioria dos caminhoneiros entrevistados possuem 12 anos de estudo, sendo esse a moda para ambos os grupos, tanto formais quanto informais. Porém, a média de anos de estudo varia entre as duas dimensões, sendo 9,38 anos para os caminhoneiros formais, 8,89 para informais e 9,27 anos no geral.

Englobando os pilares econômicos e ambientais, considera-se como variável o uso de ARLA 32 (reagente composto por cerca de 33% de ureia em água desmineralizada, e é utilizado para reduzir a emissão de dióxido de nitrogênio nos gases expelidos pelos veículos movidos a diesel), desenvolvido para compor cerca de 5% do consumo de óleo diesel, podendo oscilar dependendo das condições de uso dos veículos e tráfego. Ou seja, para cada litro de diesel consome 50 ml de ARLA 32. Considerando um tanque de 950 litros (capacidade do tanque de

um veículo de transporte da empresa estudada) de diesel S10, pode ser calculado: $950 \times 0,05 = 47,5$ litros de ARLA 32 por tanque cheio (Silva, Nery, & Junior, 2017).

Já em relação a velocidade, no Brasil, a velocidade média em trechos mais esburacados, os quais são classificados como ruins, comumente em estados brasileiros de menor poderio financeiro, o veículo pode sofrer uma redução de até 23 km/h em comparação a trechos em melhores condições de pavimentação. Por outro lado, em estados com melhores condições econômicas, a velocidade é reduzida para 31,8 km/h, em trechos com pavimento deteriorado (Szklo, & Schaeffer, 2007).

A partir da reunião de diferentes trabalhos contidos na literatura nacional sobre logística, elaborou-se a Tabela 1. A seguir, são apresentados os KPI que contribuem para o presente caso estudado.

Tabela 1 .

Key Performance Indicator (KPI) do Transporte Rodoviário Identificados na Pesquisa Bibliográfica

KPI	Fórmula	Variáveis	Descrição do KPI	Fonte
Quilômetros por Litros	Km/L	Litros e Quilômetros	Calcular distância percorrida por L de combustível	(Silva, 1999)
Falhas ou Quebra	Km/QF	Quilometragem e quantidade de falhas.	Calcular quebra/falha	
Aproveitamento de Tempo	Km/HOP	Quilometragem e horas por operação	Calcular tempo necessário para percorrer determinada distância.	
Velocidade média dos veículos	Média da velocidade	Velocidade	Acompanhar a velocidade média dos veículos da frota	(Szklo, & Schaeffer, 2007)
<i>Eco-driving</i>	Horas de treinamentos	Quantidade de horas	Identificar a quantidade de horas de treinamentos aos motoristas da frota.	(IEA, 2012)
Tempo de descanso em %	$((\text{tempo de descanso} / 24)) \times 100$	Horas de Descanso e horas diárias	Calcular o percentual de descanso do motorista durante o dia	(Narciso, & Mello, 2017)
Arla 32 por tanque	Total Combustível x 0,05 (5%)	Total combustível Porcentagem de Arla 32	Calcular necessidade de Arla 32 por litro de combustível	(Silva, Nery, & Junior, 2017)
Cor / raça dos motoristas	Quantidade de motoristas por cor / raça	Número de motoristas	Identificar a cor / raças dos motoristas	(Bagaiolo, Costa, & Caixeta-Filho, 2021)
Escolaridade dos motoristas	Quantidade de anos na escola	Permanência na escola	Identificar o nível de escolaridade dos motoristas	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Esse modelo de mensuração tem como objetivo analisar a confiabilidade e a validação e criação dos indicadores estudados (Goetten, Maçada, & Mallmann, 2019). Assim, encerra-se a presente seção com a devida apresentação dos *Key Performance Indicator (KPI)* do transporte

rodoviário identificados na literatura. Na próxima seção, serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada em uma transportadora de máquinas pesadas, especificamente de máquinas agrícolas e terraplanagem, localizada na Nova Alta Paulista, no oeste do estado de São Paulo. A empresa possui abrangência nacional, pois atua em diversos estados brasileiros. Seu principal meio de transporte é o rodoviário, opera com carretas semirreboque de modelo prancha, precisamente para prestar um serviço de maior eficiência logística.

A presente pesquisa é caracterizada como qualitativa de cunho descritiva, sendo um estudo de caso e, portanto, trata-se de uma pesquisa aplicada. Para levantar os indicadores de desempenho foi realizada uma pesquisa bibliográfica cujos dados foram coletados por meio de pesquisa documental.

O problema de pesquisa foi definido com o intuito de identificar e propor indicadores para que se possa avaliar os dados disponibilizados pela empresa. Estes dados estão relacionados à logística de transporte, e foi necessário processá-los e transformá-los em informações, a fim de interpretá-los e aplicar na prática suas possíveis melhorias e benefícios.

A pesquisa qualitativa tem por objetivo mostrar ao pesquisador “como” e “por que” os processos acontecem de determinada maneira. Utiliza um conjunto de técnicas que procura detalhar o significado, e não a frequência de certas ocorrências naturais, buscando obter o entendimento proeminente de uma determinada situação (Cooper, & Schindler, 2016).

Já a pesquisa descritiva visa observar, registrar, analisar e correlacionar aspectos ou variáveis sem interferência direta. Seu objetivo é encontrar com a maior precisão possível, a ocorrência e suas conexões com as outras, a origem e as características do problema. Desenvolvida principalmente nas ciências sociais aplicadas, por se tratar de dados e questões que devem ser investigados (Cervo, 2007). A finalidade desta pesquisa descritiva foi expor, com detalhes, uma solução aplicada ao contexto presente do caso estudado.

A pesquisa bibliográfica é elaborada por meio de materiais já publicados, tais como livros e artigos científicos. A principal vantagem desse tipo de pesquisa está no fato de disponibilizar ao pesquisador a abrangência de um discernimento muito mais amplo de episódios do que poderia ser estudado diretamente. Assim, enfatiza-se a colocação da utilização da pesquisa bibliográfica, este artigo é adepto desse tipo de pesquisa, pois, foram utilizadas citações e passagens de autores para tratar o assunto que se faz presente (Gil, 2008).

O estudo de caso é uma das diferentes maneiras de fazer inspeção nas ciências sociais aplicadas. Assim, essa modalidade é considerada escape para responder perguntas do tipo “como” e “por que”, principalmente, quando o pesquisador está desprovido do gerenciamento dos eventos e dos acontecimentos atuais (Yin, 1994). A partir do estudo de caso buscou-se analisar acontecimentos reais, com objetivo de analisar e buscar respostas a partir da validação e elaboração dos indicadores de desempenho e criação de um *dashboard*.

A pesquisa aplicada, por sua vez, apresenta diversos pontos de contato com a pesquisa direta, pois existe uma dependência das suas descobertas e se engrandece com o desenvolvimento natural. Todavia, tem como característica principal a relevância de sua aplicação, utilização nas organizações e, assim, gerando consequências práticas do conhecimento teórico em empírico (Gil, 2008).

A pesquisa documental é muito semelhante à pesquisa bibliográfica. A principal diferença entre os dois está na procedência das fontes. Ainda que a pesquisa bibliográfica conta e utiliza contribuições de vários autores sobre um determinado tema, a pesquisa documental parte de material que ainda não foi processado analiticamente ou que ainda é modificado de acordo com os objetos de pesquisa (Gil, 1991).

A fonte de dados da pesquisa documental são fontes primárias, sendo os documentos adquiridos pelos autores da pesquisa. Esses documentos são encontrados em arquivos disponibilizados aos diversos públicos (sociedade), particulares (empresa privadas) e anuários estatísticos. Na presente pesquisa é considerada arquivos particulares da empresa, a qual se obteve autorização do responsável da empresa para acessá-las (Medeiros, 2000).

Para a coleta de dados, foram coletados dos *softwares* já utilizados pela transportadora, os quais são: *GConnect* – Rota Rastreamento & Monitoramento, sistema de rastreo que pontua toda a operação durante todo o transbordo que o veículo faz e preenchimento via *Microsoft Excel* para calcular tempo de viagem, consumo de combustível, desgaste dos pneus, valor por quilômetro e outros. Utiliza-se o aplicativo *WhatsApp* para o registro de gastos durante as viagens, os motoristas enviam textos e imagens para os gestores irem controlando os gastos do dia a dia.

Após a coleta de dados, esses são processados nos programas *Microsoft Excel* e *Microsoft Power BI*, para serem transformados em indicadores os quais poderão vir a auxiliar numa posterior análise empresarial, ajudando também seus gestores a tomar decisões que impactam na manutenção e desenvolvimento da empresa. Assim, encerra-se a seção dos procedimentos metodológicos e, na próxima seção iniciam-se as análises e discussões a fim de atingir o objetivo de pesquisa.

Análise e discussões dos resultados

A organização estudada originou-se da necessidade de oferecer melhor qualidade de vida para as famílias dos dois sócios. Ambos eram funcionários públicos e estavam insatisfeitos com a remuneração vigente, assim, viram a oportunidade nascer em uma empresa de transporte rodoviário. O primeiro serviço que a organização ofereceu foi o aluguel de seus veículos para uma usina da região em que residem.

Esse primeiro veículo foi adquirido com a venda dos imóveis de ambos os sócios, suas próprias casas, a fim de arriscar e sair da zona de conforto. Com a experiência adquirida, novas oportunidades apareceram para fazer fretes para outras empresas do segmento de máquinas pesadas e terraplanagem, assim o foco passou a ser no transporte de máquinas de terceiros.

A empresa foi inaugurada em abril de 2005, na Nova Alta Paulista, no Oeste do Estado de São Paulo, possuindo no momento da realização da pesquisa oito colaboradores, dentre eles, quatro motoristas. Trabalha com 2 veículos, desses são, dois FH 460, ano 2016, acoplados a uma prancha (semirreboque) de 26m para o transporte das máquinas, podendo carregar até máquinas de 70 toneladas. Ambos focados no transporte das máquinas que saem da fábrica e vão direto para concessionária. Atualmente conta com o sistema de gestão de indicadores simples, onde são informados somente a média de consumo por quilômetro rodado.

No *BackOffice*, os documentos do transporte são essenciais, tanto para o manejo do veículo como para o recebimento, são eles os documentos: Conhecimento de Transporte (CTE); Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e) e o recolhimento de imposto (GNRE). Todos os procedimentos são seguidos rigorosamente em todas as viagens para garantir a conformidade da organização com os órgãos reguladores, sejam fiscais ou segurança.

Para a criação dos indicadores, foram coletados dados da organização, tais como: quantidade de viagens por mês, quantidade de litros abastecidos por veículo e por mês, média de consumo de cada veículo, custo de abastecimento mensal, peso transportado por veículo, quilometragem rodada por veículo, tempo de viagens e tempo de descanso. Essas informações foram coletadas dos registros feitos pelos motoristas via aplicativo de mensagens (*WhatsApp*), onde informaram todas as ocorrências na viagem. Os dados coletados referem-se ao período de janeiro de 2022 a dezembro de 2022.

Na Tabela 2 mostra-se os indicadores baseados na necessidade exposta pelos gestores da organização estudada. A partir da observação participante, também foram pontuados os principais motivos de controle, maior necessidade de fiscalização e acompanhamento dos indicadores.

Tabela 2.

Key Performance Indicator (KPI) do Transporte Rodoviário Baseados nas Necessidades Expostas Pelos Gestores da Empresa

KPI	Fórmula	Variáveis	Descrição do KPI
Total de Viagens Anual	Soma das viagens mensais	Viagens	Monitorar a quantidade de viagens realizadas em um determinado período
Média de Viagens Mensal	Total de Viagens Anual / 12	Viagens e Meses	Monitorar a quantidade média de viagens realizadas em um determinado período
Média de Viagens Semestral	Total de Viagens Anual / 2	Viagens e Semestres	Monitorar a quantidade média de viagens realizadas em um determinado semestre
Total de Peso Anual	Soma dos pesos mensais	Pesos em Toneladas	Monitorar a quantidade média de peso transportado em um determinado período
Média de Peso Mensal	Total de Peso Anual / 12	Pesos em Toneladas e Meses	Monitorar a quantidade média de peso transportado em um determinado período
Média de Peso Semestral	Total de Peso Anual / 2	Pesos em Toneladas e Semestres	Monitorar a quantidade média de peso transportado em um determinado período
Preço pago por litro de combustível mensal	Custo de abastecimento / Litros injetados no tanque	Custo de Diesel e Litros	Monitorar a variação do preço pago por litro de combustível
Quilômetros rodados por Mês	Distância entre saída e chegada * quantidade de viagens mensais	Quilômetros percorridos e quantidade de viagens	Monitorar a quilometragem percorrida por um determinado caminhão ou ambos durante um determinado período
Tempo de Operação em horas	(Horas dirigidas * quantidade de viagens mensais) + (tempo de descanso * quantidade de viagens)	Horas de Operação; viagens e tempo de descanso	Monitorar a quantidade exata de entrega considerando o tempo de descanso dos motoristas
Percentual de tempo de descanso	(12h * quantidade de viagens) / tempo de operação em horas	Tempo de descanso; quantidade de viagens e tempo de operação	Monitorar o percentual de tempo de descanso dos motoristas em relação ao tempo total de operação
Custo médio de Arla 32 por mês	(Quantidade necessária de Arla 32 em litros / quantidade de Arla 32 presentes no galão) * Preço médio do galão de Arla	Quantidade necessária de Arla; Quantidade de Arla 32 presentes em um galão e Preço médio do galão de Arla 32	Monitorar o custo com Arla 32 mensalmente

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Tabela 3, constam os indicadores de desempenho calculados (para demonstração), alguns indicadores ficaram inviabilizados de aplicar, pois são demandados por dados, os quais a empresa não possui para que se aplique os cálculos.

Tabela 3.

Cálculos dos Key Performance Indicator (KPI) Referente ao Ano de 2022

KPI	Fórmula	Cálculo	Resultados
Quilômetros por Litros	Km/L	Informado pelo computador de bordo do veículo	Média de 2,13 km por litro anualmente
Aproveitamento de Tempo	Km/HOP	$\left(\frac{2.754}{62,42}\right) = 44,12$	44,12% de aproveitamento anual
Tempo de descanso em %	$\frac{\text{(tempo de descanso)} \times \text{Quantidade de viagens}}{\text{tempo de viagem}}$	$\frac{(12 \times 24)}{749} \times 100 = 38$	38% do tempo de viagem são dedicados ao descanso do motorista
Arla 32 por tanque	Total Combustível x 0,05 (5%)	$(36.612,2 \times 0,05) = 1.830,61$	Anualmente são colocados 1.830,61 litros de arla 32 nos tanques
Total de Viagens Anual	Soma das viagens mensais	-	24 viagens anualmente
Média de Viagens Mensal	Total de Viagens Anual / 12	$\left(\frac{24}{12}\right) = 2$	2 viagens em média por mês
Média de Viagens Semestral	Total de Viagens Anual / 2	$\left(\frac{24}{2}\right) = 12$	12 viagens em média por semestre
Total de Peso Anual	Soma dos pesos mensais	-	669.000 quilos transportados
Média de Peso Mensal	Total de Peso Anual / 12	$\left(\frac{669.000}{12}\right) = 55.750$	Média de 55.750 quilos transportados por mês
Média de Peso Semestral	Total de Peso Anual / 2	$\left(\frac{669.000}{6}\right) = 111.500$	111.500 em média transportado por semestre
Preço pago por litro de combustível mensal	Custo de abastecimento / Litros injetados no tanque	$\left(\frac{243.903,88}{36.612,2}\right) = 6,66$	Média de R\$ 6,66 pagos no litro de diesel
Custo médio de Arla 32 por mês	$\frac{\text{(Quantidade de Arla 32 em litros por ano)}}{\text{quantidade de Arla 32 presentes no galão}} \times \text{Preço médio do galão de Arla}$	$\left(\frac{1.830,61}{20}\right) \times 120 = 10.983,67$	R\$ 10.983,67 gastos com Arla 32 em 2022

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Após a realização dos cálculos dos KPI, iniciou-se a etapa de construção do *dashboard* no *Microsoft Power BI*. A utilização do *Microsoft Power BI* para a criação de *dashboard* foi observado na pesquisa apresentada por Silva (2020) aplicada em uma empresa especializada em transporte rodoviário de mercadorias.

Iniciando as análises dos KPI, na Figura 1 é apresentado o primeiro painel de controle de forma já estruturada, desenvolvido no *Microsoft Power BI*: Visualização de Dados para a interpretação das informações. A organização dos dados foi feita no *Microsoft Excel*, na qual estruturou-se o banco de dados, a partir de suas mensurações, conforme apresentado pela organização.

Nota-se na Figura 1, informações diretas através de cartões, facilitando a leitura. Neles foram apresentados a quantidade de viagens no ano de 2022, cerca de duas viagens por mês (gráfico “a”) e a quantidade de peso transportado em quilos no mesmo período, média de 27.875 quilos por viagem (gráfico “b”).

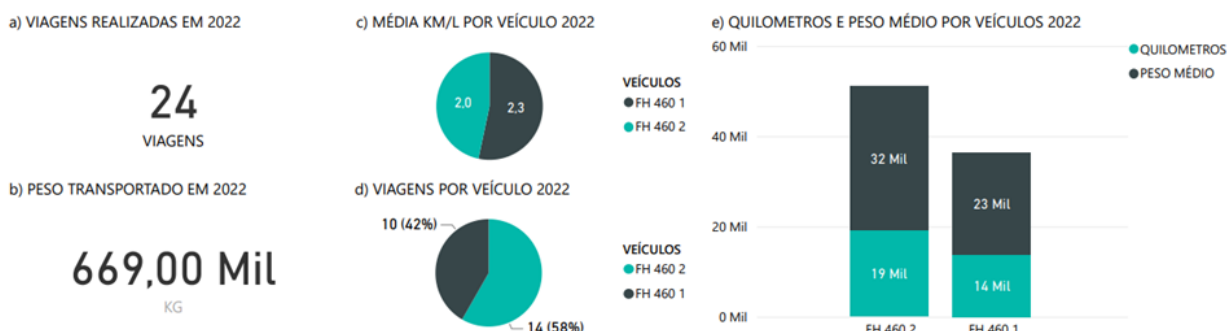
O gráfico “c” mostra a média de quilômetros percorridos com 1 litro de combustível de cada veículo. A média do veículo 2 é de 2 km por litro de combustível, pois conforme aponta o gráfico “d”, o mesmo fez 58% das viagens no ano de 2022 e no gráfico “e”, é evidenciado que levou mais peso e percorreu mais quilômetros, quando comparado com o veículo 2.

O motivo desse caso é que cargas maiores, como motoniveladoras, são levadas por ele, pois possui uma prancha 3 metros maior que o FH460 1. Conclui-se que o veículo 2 possui uma média de consumo menor, leva mais peso, 5.000 kg em média a mais que o veículo 1 e opera mais, 32.000 quilômetros em 2022, pelo simples fato de possuir uma maior capacidade de transbordo, junto a demanda da fábrica, já que cargas acima de 30.000 quilos são preferencialmente transportadas pelo veículo 2. Com isso, as manutenções desse veículo tornam-se mais constantes, aumentando as despesas de operação.

Esse fator permite aos gestores estudarem a possibilidade de compra de uma prancha maior também para o veículo 1, pois viaja menos (42%), leva menos peso e, como consequência, acata menor receita e lucro. O aumento da prancha pode ajudar em novas demandas, como transportar maiores cargas demandadas de diferentes lugares. Esse fator também ajudaria a tirar a sobrecarga da quantidade de viagens do veículo 1, economizando assim em manutenções, aumentando a vida útil dos pneus e aumenta-se o lucro. Dividir as cargas por igual seria uma opção quando se possui dois veículos do mesmo porte. Os aspectos relacionados com a eficiência na frota são notados em outras pesquisas (Dumitrache, Kherbash, & Mocan, 2016).

Figura 1.

Dashboard 1 elaborado e apresentado para empresa



Fonte: elaborado pelos autores com auxílio do *Microsoft Power BI* (2023).

Analisando o gráfico “a” da Figura 2, nota-se a variação do custo de abastecimento, pois corresponde a grande parte dos custos totais da empresa, a qual comporta-se entre R\$ 13.000,00 e R\$ 34.000,00 e a amplitude desses valores estão relacionados com alguns fatores, tais como, preço do litro, que possui alta volatilidade, quantidade de peso transportado, modo de condução do motorista, condições da estrada e outros que envolvem gasto de combustível.

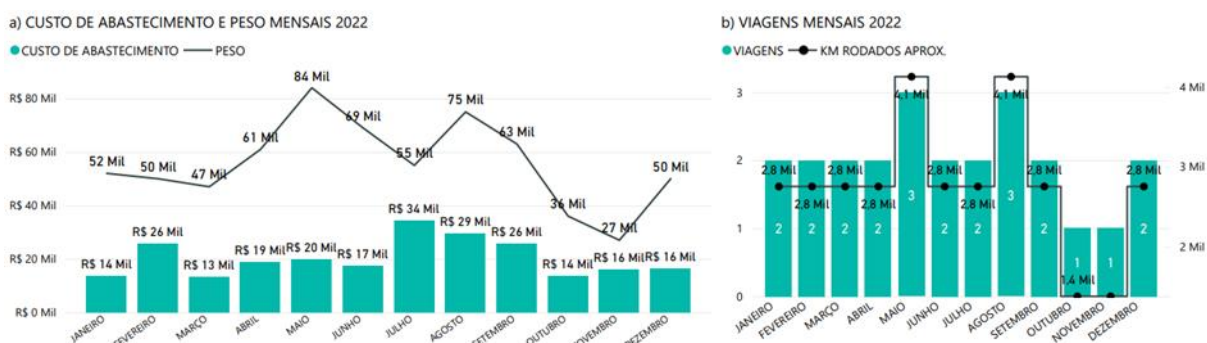
Está diretamente ligado com o peso, porém, não possui perfeita sintonia, como observa-se no mês de julho, quando houve um alto custo com combustível, R\$ 34.000,00 e transportou-se 55.000 kg. Isso ocorre por conta das duas viagens realizadas nesse mês e pode estar ligado a variação do preço do diesel, que sofreu alterações no fim do primeiro semestre, por conta da guerra entre Rússia e Ucrânia.

No gráfico “b” pontua-se a quantidade de viagens em cada mês, e é possível perceber que nos meses de maio e agosto, em que houve 3 viagens, também houve uma maior quantidade de peso transportado e, também, quilômetros percorridos. Contudo, não houve um custo maior de combustível que em julho, por exemplo. Possíveis explicações para esse acontecido, pode ser o modo de condução, preço do litro do combustível e quantidade abastecida.

Sugere-se que, os gestores poderiam verificar a possibilidade de abastecer em regiões onde o litro de diesel é mais barato. Oferecer treinamento aos motoristas para manter a velocidade constante dos veículos quando possível, garantindo assim um menor consumo de combustível. Procurar cargas na região que atua que tenham como destino lugares próximos de onde atenderá as demandas de sua principal funcionalidade, o transporte de máquinas. Assim, evita-se que o veículo percorra trechos sem cargas, sanando o custo com combustível sem a receita do frete.

Figura 2.

Dashboard 2 Elaborado e Apresentado Para Empresa



Fonte: elaborado pelos autores com auxílio do *Microsoft Power BI* (2023).

Após a elaboração do banco de dados e do *dashboard*, sugere-se aos gestores da empresa que continuem a alimentação de seu banco de dados, para que o *dashboard* possa auxiliar nas tomadas de decisões e ter um acompanhamento das suas operações.

Caso a base de dados for alimentada conforme o motorista envia os dados de abastecimento, o *dashboard* é atualizado em tempo real, logo, torna-se possível a noção de como o motorista está se comportando com o veículo durante a viagem. Isso inclui os aspectos legais dos motoristas, tais como o descanso durante a jornada (Dumitrache, Kherbash, & Mocan, 2016).

Os gestores poderão utilizar os cálculos e *dashboards* para buscar vantagens competitivas em relação à concorrência, seja comparando com resultados passados, buscando melhoria constante, seja comparando com o mercado do segmento. Seus resultados poderão ser usados para prospectar com seus clientes e possíveis proponentes.

As contribuições práticas para a empresa em estudo estão relacionadas com a entrega de um produto final; pois foi criado e disponibilizado um *dashboard* em *Microsoft Power BI* sem custo nenhum, visto que o *software* em questão tem sua versão gratuita, além de ter ensinado a manusear a ferramenta a um dos gestores para dar continuidade no processo, assim ele pode ter uma visualização em tempo real do que está acontecendo na sua organização. Tal contribuição está alinhada com as premissas apresentadas por Martins (2023), a qual é preferível soluções simples e a decisão seja tomada de forma ágil.

Para os pesquisadores, as contribuições estão relacionadas com a aplicação de conceitos, tais como: indicadores de desempenho, realização dos cálculos com dados reais da empresa. Além disso, foi possível evidenciar, a partir de dados sistematizados, desafios enfrentados pela organização. Assim, encerra-se a seção e, na próxima, são apresentadas as considerações finais do estudo.

Considerações finais

O intuito principal da presente pesquisa foi criar um *dashboard* com indicadores de transportes rodoviários de cargas que vá ao encontro das necessidades da organização em questão. Nesse sentido, o trabalho obteve êxito, pois foram indicados os passos até o *output*: a entrega de um *dashboard* automatizado com os indicadores de desempenho de interesse dos gestores e de pesquisadores na área de operações e logística.

As contribuições práticas são percebidas a medida em que proporcionaram aos gestores a possibilidade de desenvolvimento de uma visão mais ampla do negócio. Além disso, este estudo de caso possibilitou um maior entendimento sobre o funcionamento das operações do transporte de cargas, quando somado à gestão sob indicadores de desempenho e apresentação em *dashboard*. Ainda, pode-se apontar como contribuição: o estudo foi desenvolvido desprovido de valor monetário agregado, pois utilizou-se de ferramentas já disponíveis na organização e, o *Microsoft Power BI: Visualização de Dados* tem sua versão gratuita para *download* e o *Microsoft Excel* a empresa já tinha disponível.

Deste modo, o custo-benefício do trabalho executado é evidente, afinal os gestores não terão de arcar com nenhum custo ou despesa para continuar trabalhando com o que foi proposto e desfrutando de seus benefícios. A estrutura teórica construída no presente artigo é capaz de auxiliar outros pesquisadores a replicarem a implementação e comparar resultados, por isso, também integra uma de suas contribuições.

Ainda que contribua, o presente estudo possui limitações. Foram analisados somente os dados de 2022, impossibilitando o confronto e comparação com anos anteriores. Incapaz de demonstrar uma evolução significativa, também dificulta a comparação dos resultados com outras empresas do mesmo segmento. Outro ponto que limitou um estudo mais preciso, foi de ter analisado apenas dois modelos de veículo, inibindo a comparação com demais modelos.

Por fim, faz-se necessário sugerir trabalhos futuros na área: (i) aprofundar o estudo em outros fatores que influenciam nas operações rotineiras da organização, como condições da malha rodoviária atualmente, sazonalidade do trajeto, custo com pedágios, riscos e outros; (ii) garantir a utilização do sistema de indicadores, podendo o estudo retornar à organização para avaliar seus resultados e confrontá-los com outros mais atuais, onde permite-se a conclusão de ascensão ou declínio; (iii) criar indicadores comparativos com outras empresas e veículos (*benchmarking*), buscando aprofundar o estudo e auxiliar os administradores em futuros investimentos. A partir da utilização de indicadores mais sofisticados e robustos, análises mais

minuciosas apresentarão potencial de engrandecer teoricamente e gerencialmente a área de operações e logística no Brasil.

Referências

- Aguiar, C., Costa, G. I. A, Resende, G. D. & Inácio, M. F. A. (2022). *Modelo de precificação para o transporte rodoviário de cargas*. Trabalho de Conclusão de Curso, Fundação Dom Cabral, Belo Horizonte, MG.
- Bagaiolo, P. R., Costa, E. L. & Caixeta-Filho, J. V. (2021). *Caracterização do mercado de trabalho de caminhoneiros do transporte de carga formais e autônomos no Brasil*. Piracicaba.
- Ballou, R. H. (2007). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Cervo, A. L. (2007). *Metodologia científica*. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Chagas, R. C. G., & Segger, R. L. P. (2021). *Indicadores de desempenho logístico: Estudo de caso em uma empresa transportadora de carga*. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, GO.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2016). *Métodos de pesquisa em administração*. 12.ed. Porto Alegre: AMGH
- Dumitrache, C., Kherbash, O., & Mocan, M. L. (2016). Improving key performance indicators in Romanian large transport companies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 221, 211-217.
- Endo, G. Y., Brandalise, L. T., & Leismann, E. L. (2021). Análise dos aspectos da sustentabilidade do transporte rodoviário de cargas das organizações do oeste do Paraná. *Revista de Empreendedorismo e Inovação Sustentáveis*, 6(1), 15-32.
- Gil. A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Gil. A.C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- Goettems, L. C. M., Maçada, A. C. G., & Mallmann, G. L. (2019). Impacto do sistema de gestão de transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte: uma percepção dos usuários. *Rev. Cien. Adm.* Florianópolis. Vol. 21, n. 53 (abr. 2019), p. 72-92.
- Grant, D. B. (2013). *Gestão de Logística e Cadeia de Suprimentos*. 1 ed. São Paulo: Editora Saraiva.
- IEA. (2012). *Technology Roadmap: Fuel Economy of Road Vehicles*. Paris, France: International Energy Agency.

- Machado, L. K. C., & Santos, A. C. (2021). Índice de Desempenho Logístico (LPI): Uma análise da eficiência logística e da importância relativa dos seus indicadores. *Ciências da Administração*, 23(60), 53-72.
- Martins, O. S. (2023). Pesquisa de Impacto: Teoria e Prática no Mundo Corporativo. *Revista de Administração Contemporânea*, 27, e230077.
- Medeiros, J. B. (2000). *Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas*. São Paulo: Atlas.
- Mendes, G. S., & Barbosa, A. Q. (2022). *Roteirização de Transportes*. 1ed. Curitiba: Intersaberes.
- Mendes, G. S. (2021). *Condomínios Logísticos e Fatores Competitivos da Logística Atual*. 1ed. Curitiba: Intersaberes.
- Mundo Logística (2024). *O futuro da telemetria? Confira como funciona a tecnologia*. Disponível em: <https://mundologistica.com.br/artigos/o-futuro-da-telemetria-confira-como-funciona-a-tecnologia> Acessado em: 16 de março de 2024.
- Narciso, F. V., & Mello, M. T. D. (2017). Segurança e saúde dos motoristas profissionais que trafegam nas rodovias do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 51, 26.
- Pinto, J. P. (2010). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. 3ed. Lisboa: Lidel.
- Olzanka, S., & Prokopiuk, I. (2021). Balanced scorecard as an effective method for process management in a transport company. *Scientific Journal Of Silesian University Of Technology. Series Transport*, 111, 119-128.
<http://dx.doi.org/10.20858/sjsutst.2021.111.10>
- Porter, M. E. (1989). *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus.
- Razzolini, E. F. (2012). *Logística Empresarial no Brasil: tópicos especiais*. 1ed. Curitiba: Intersaberes.
- Rosa, K. R., Benedeti, P. H., & Mendes, O. L. (2018). Utilização de indicadores de desempenho no desenvolvimento estratégico logístico em empresas de transporte rodoviário terceirizado. *Revista Interface Tecnológica*, 15(1), 148-158.
- Santos, G., Nunes, R., Assis, C., Cavalcante, E., & Adriano, A. (2012). Os benefícios da utilização de indicadores de desempenho na gestão de frota para controle de custos logísticos de transporte – O caso de uma indústria de alimentos. *Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Bento Gonçalves-RS.
- Silva, A. L. M. (1999). *Indicadores de desempenho do transporte rodoviário de cargas*. São Carlos.

- Silva, D. M. C. (2020). *Dashboards para Planeamento Logístico de Transportes: o caso da transportadora pelichos*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2020.
- Silva, G. N., Nery, L. A. S. S., & Júnior, L. T. K. (2017). Economic-financial analysis of an investment of tanks for ARLA 32 at the fleet of a transportation company. *Independent Journal of Management & Production*, 8(5), 583-595.
- Szklo, A., & Schaeffer, R. (2007). Fuel specification, energy consumption and CO2 emission in oil refineries. *Energy*, 32(7), 1075-1092.
- Teixeira, R. L. P., Assis, H. A., Hasegawa, H. L., Simões, A. C., & Gouveia, L. L. A. (2019). Avaliação da melhoria de desempenho da frota de transporte e carregamento de uma mineradora aliando ferramentas estatísticas ao software de despacho eletrônico. *Brazilian Journal of Development*, 5(12), 30928-30939.
- Yin, R. K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos*. 2ed. Porto Alegre: Bookman.