



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

AROLDO DOS SANTOS NASCIMENTO

RASTREAMENTO VEICULAR: UM ESTUDO SOBRE O RASTREAMENTO DE CARGA E A RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL DAS TRANSPORTADORAS DE FEIRA DE SANTANA-BA.

FEIRA DE SANTANA - BA

2021

AROLDO DOS SANTOS NASCIMENTO

RASTREAMENTO VEICULAR: UM ESTUDO SOBRE O RASTREAMENTO DE CARGA E A RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL DAS TRANSPORTADORAS DE FEIRA DE SANTANA-BA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao componente curricular Monografia II, orientado pela Prof^a. Me. Annita Kelly Cardoso De Andrade Souza, oferecido pelo curso de Administração da Universidade Estadual de Feira de Santana, para fins de apreciação da banca examinadora.

FEIRA DE SANTANA - BA

2021

AROLDO DOS SANTOS NASCIMENTO

RASTREAMENTO VEICULAR: UM ESTUDO SOBRE O RASTREAMENTO DE CARGA E A RELAÇÃO COM O DESEMPENHO EMPRESARIAL DAS TRANSPORTADORAS DE FEIRA DE SANTANA-BA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao componente curricular Monografia II, orientado pela Prof^a. Me. Annita Kelly Cardoso De Andrade Souza, oferecido pelo curso de Administração da Universidade Estadual de Feira de Santana, para fins de apreciação da banca

BANCA EXAMINADORA:

PROFESSOR ME. ANNITA KELLY CARDOSO DE ANDRADE SOUZA.

<http://lattes.cnpq.br/0527052203990475>
Universidade Estadual de Feira de Santana

PROFESSOR DR. REINALDO SANTOS ANDRADE

<http://lattes.cnpq.br/7984076335545686>
Universidade Estadual de Feira de Santana

PROFESSOR DR. HÉLIO PONCE CUNHA

<http://lattes.cnpq.br/5559401418714606>
Universidade Estadual de Feira de Santana

Feira de Santana - BA, 15 de dezembro de 2021

RESUMO

Este trabalho monográfico, de caráter exploratório e descritivo tem como principal objetivo analisar como os sistemas de rastreamento veicular influenciam o resultado das micros e pequenas transportadoras que atuam no transporte rodoviário de carga. Considerando que o nosso país tem dimensões continentais e o deslocamento de produtos requer do setor de transporte de carga ações programadas e coordenadas, assim muitas transportadoras usam a tecnologia de rastreamento no seu dia a dia. Foram feitas entrevistas a partir de uma amostra aleatória, mediante a aplicação de um questionário, para que se possa avaliar o uso dos sistemas de rastreamento nas transportadoras, tendo como amostra parte das transportadoras da cidade de Feira de Santana-Ba, cidade que conta com o principal entroncamento rodoviário do Norte-Nordeste brasileiro. O transporte de carga é uma atividade que tem impacto direto na economia nacional. A maioria das atividades comerciais depende do deslocamento cada vez mais rápido de mercadorias e insumos, onde os fluxos de mercadorias percorrem longas distâncias e têm que alcançar o destino com êxito. O transporte rodoviário é o mais utilizado pelo setor logístico, que detém 56% de todas as cargas movimentadas no Brasil. Desse modo, em virtude da predominância da matriz rodoviária como opção para o transporte de cargas no Brasil, faz-se necessário o uso de ferramentas de gestão e informação, como os sistemas de rastreamento que ajudam a melhorar o desempenho do setor. Essas tecnologias têm sido cada vez mais exigidas e passam a serem peças fundamentais para uma logística eficiente e eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Logística. Transporte rodoviário de cargas. Rastreamento. Desempenho logístico. Acesso à informação.

ABSTRACT

This monographic work, exploratory and descriptive, aims to analyze how vehicle tracking systems influence the result of micro and small carriers operating in road freight transport. Considering that our country has continental dimensions and the movement of products requires programmed and coordinated actions from the cargo transport sector, so many carriers use tracking technology in their daily lives. Interviews were carried out from a random sample, through the application of a questionnaire, in order to assess the use of tracking systems in carriers, having as a sample part of the carriers in the city of Feira de Santana-Ba, a city that has the main road junction in the North-Northeast of Brazil. Cargo transportation is an activity that has a direct impact on the national economy. Most commercial activities depend on the ever-faster movement of goods and inputs, where flows of goods travel long distances and have to reach their destination successfully. road transport is the most used by the logistics sector, which holds 56% of all cargo handled in Brazil. Thus, due to the predominance of the highway matrix as an option for cargo transportation in Brazil, it is necessary to use management and information tools, such as tracking systems that help to improve the sector's performance. These technologies have been increasingly required and are now essential for efficient and effective logistics.

KEY WORDS: Logistics. Road freight transport. Tracking. Logistical performance. Access to information.

SIGLAS

CNT: Confederação Nacional dos Transportes

PAS: Pesquisa Anual de Serviços

GPS: Sistema de Posicionamento Global

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RNTRC: Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas

ANTT: Agência Nacional de Transportes Terrestres

TRC: Transporte Rodoviário de Cargas

TCP: Transportador Rodoviário de Carga Própria

TRRC: Transportador Rodoviário Remunerado de Cargas

GSM: Sistema Global para Comunicações Móveis

GPRS: Serviços Gerais de Pacotes por Rádio a radiofrequência

KPI: Key Performance Indicator

RPM: Rotação por minuto

CAN: Controller Area Network

NTC: Associação Nacional do Transporte de Cargas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de Comunicação via Satélite	30
Figura 2: Sistema de Comunicação via Satélite de rede.....	31
Figura 3: Sistema de triangulação via rádio.....	32
Figura 4: Sistema de rastreamento via rede celular	33
Figura 5: Sistema de Sensores.	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Tempo em que a empresa atua no mercado.	43
Gráfico 02: Quantidade de caminhões	43
Gráfico 03: Faturamento anual.....	44
Gráfico 04: Regiões de atuação das transportadoras	45
Gráfico 05: Produtos mais transportados pelas transportadoras	45
Gráfico 06: Tempo em que a empresa usa o sistema de rastreamento	45
Gráfico 07: Motivos para uso dos sistemas de rastreamento	46
Gráfico 08: Desempenho da empresa	47
Gráfico 09: Desempenho da empresa associado ao uso do rastreamento	48
Figura 10: O Sistema de rastreamento oferece redução de custo com combustível	49
Gráfico 11: Demonstração da pesquisa feita pela empresa Giovanella	50
Gráfico 12: Demonstração da pesquisa feita pela empresa Giovanella	51
Gráfico 13: O sistema de rastreamento oferece redução de custos com pneus.....	52
Gráfico 14: O sistema de rastreamento oferece redução de custos com segurança	53
Gráfico 15: O uso do sistema de rastreamento aumenta a segurança da carga	54
Gráfico 16: Sistema de rastreamento ajuda a reduzir custos com seguro	55
Gráfico 17: Sistema de rastreamento ajuda a reduzir o preço do seguro das cargas....	56
Gráfico 18: Sistema de rastreamento ajuda reduzir o número de funcionários.....	57
Gráfico 19: Sistema de rastreamento ajuda na conservação da frota	58
Gráfico 20: Sistema de rastreamento proporciona melhora do serviço ao cliente	59
Gráfico 21: O uso dos sistema de rastreamento ajuda a reduzir os desvios de rotas.....	60
Gráfico 22: O uso dos sistema de rastreamento ajuda a reduzir a ociosidade da frota...	61
Gráfico 23: Os sistemas de rastreamento ajudam a reduzir o tempo das entregas	62
Gráfico 24: Os sistemas de rastreamento ajudam a obter informações instantâneas	63

SUMÁRIO

Introdução	6
1. Metodologia.....	10
2. Logística	13
2.1 Indicadores de Desempenho Logístico	16
3. O Setor de Transporte.....	18
3.1 Modais de Transporte	19
3.2 Transporte Rodoviário	20
4. Tecnologia da Informação no Transporte Rodoviário.....	22
4.1 Desempenho Operacional e financeiro do Transportador Rodoviário de carga..	23
5. Tecnologia de Rastreamento	27
5.1 Funcionalidades dos Sistemas de Rastreamento	27
5.2 Principais Tipos de Rastreadores.....	27
5.3 Rastreadores Portáteis.....	34
6. Telemetria Veicular	36
6.1 Sensores e Atuadores	36
6.2 Roubo de Cargas	40
7. Apresentação e Análise dos Dados Coletados	42
Considerações finais	58
Referências Bibliográficas.....	61
Apêndice 1 – Questionário.....	64
Anexo	69

INTRODUÇÃO

Em um país com dimensões continentais, como o Brasil, o setor de transporte de carga tem impacto direto na economia nacional. Nota-se que a atividade influencia nos preços das matérias primas e dos produtos, dessa forma, a capacidade de competição das empresas está diretamente ligada ao transporte eficiente.

A maioria das atividades comerciais depende do deslocamento cada vez mais rápido de mercadorias e insumos, onde os fluxos de mercadorias percorrem longas distâncias e têm que alcançar o destino com êxito. Assim, as empresas buscam variadas formas de transportar seus produtos como o transporte terrestre rodoviário, ferroviário, transporte aéreo ou mesmo o transporte aquaviário.

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2021), o transporte rodoviário é o mais utilizado pelo setor logístico, que detém 56% de todas as cargas movimentadas no Brasil. É através de transportadoras que a maioria dos produtos chega aos seus destinos, sejam distribuidoras, supermercados, ou mesmo, o consumidor final.

A Pesquisa Anual de Serviços (PAS, 2021) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), relatou que no ano de 2018, as atividades de transporte terrestre responderam por 57,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor, seguidas pelos serviços de armazenamento e atividades auxiliares (24,9%), correio e outras atividades de entrega (7,1%), transporte aéreo (5,7%) e transporte aquaviário (4,5%). No segmento terrestre, o maior peso vem do transporte rodoviário de cargas (27,4% do PIB do transporte), seguido pelo rodoviário de passageiros (18,2%), dutoviário (6,5%) e, ferroviário e metro ferroviário (5,7%).

Em virtude da predominância da matriz rodoviária como opção para o transporte de cargas no Brasil, faz-se necessário o uso de ferramentas de gestão e informação para o melhor desempenho do setor, desse modo, os sistemas de rastreamento tem sido cada vez mais exigidos e passam a ser peças fundamentais para uma logística eficiente e eficaz.

No transporte terrestre de cargas as transportadoras precisam de informações rápidas, coordenadas e precisas, para isso, o uso de novas tecnologias como rastreadores via satélite, via sistema de posicionamento global (GPS), ou mesmo

serviços gerais de pacote por rádio e ainda por telemetrias, se faz necessário para a eficiência e agilidade do transporte, visto que, com o uso adequado desses equipamentos as empresas podem controlar o transporte de suas cargas em tempo real, independente da distância.

O objetivo geral deste trabalho monográfico é analisar como os sistemas de rastreamento veicular influenciam no resultado das empresas que atuam no transporte rodoviário de carga, já os objetivos específicos desta pesquisa são: apresentar os principais sistemas de rastreamento utilizados no transporte terrestre de cargas e sua relação com o desempenho operacionais e financeiros das micro e pequenas transportadoras de Feira de Santana.

A pesquisa justifica-se pela relevância do setor de transporte na economia e da importância dos sistemas de rastreamento para o bom resultado do transporte rodoviário de carga, pois o uso desses sistemas de rastreamento oferece maior competitividade de mercado para as empresas, proporcionando redução de custos de logística e conseqüentemente, um produto final mais barato para o consumidor, como afirma Nazário (FLEURY et al., 2000:126), o transporte representa, em média 60% das despesas logísticas.

Essa pesquisa é justificada também em virtude da predominância da matriz rodoviária como a principal opção para o transporte de cargas no Brasil, sendo assim, faz-se necessário o uso de ferramentas de gestão e informação para o melhor desempenho do setor, por isso, os sistemas de rastreamento tem sido cada vez mais exigidos e passam a ser peças fundamentais para uma logística eficiente e eficaz.

Além disso, o interesse por esse tema surgiu em decorrência da experiência do autor de aproximadamente dez anos no setor de rastreamento de cargas, atuando como consultor para transportadoras atuantes na malha rodoviária podendo vivenciar as rotinas das operações de transporte, o que gerou a oportunidade de observar os problemas e as necessidades de uma boa gestão dos sistemas de rastreamento

O fato de Feira de Santana estar localizada no principal entroncamento rodoviário do Norte-Nordeste brasileiro - encontro das rodovias federais BR-101, BR-116 e BR-324 e de seis rodovias estaduais - e o segundo do Brasil, atrás apenas de

São Paulo, fez com que essa cidade tivesse sido escolhida como ponto de apoio de muitas transportadoras de todo país e, portanto, selecionada como *locus* desta pesquisa.

Diante do exposto, foi elaborada a questão norteadora para o estudo: como o uso de tecnologias de rastreamento de veículos no transporte rodoviário de carga influenciam nos resultados operacionais e financeiros das micro e pequenas transportadoras de Feira de Santana?

Considerando como hipótese que o uso de rastreadores melhoram os resultados operacionais e financeiro, pois através do sistema de rastreamento o gestor da transportadora pode implementar medidas que geram redução de custos e melhoram a eficiência do transporte de carga.

No entanto, muitas empresas subutilizam os sistemas de rastreamento, ao ignorar muitos dos recursos que eles oferecem, contrariando o pensamento de Alvarenga e Novaes (2000:93) ao assegurarem que para se organizar um sistema eficiente de transporte é preciso ir além de uma visão sistêmica, é necessário conhecer os tipos de equipamentos disponíveis e suas características, fazendo o melhor uso delas.

A logística vem apresentando uma evolução constante, sendo hoje, um dos elementos-chave na estratégia competitiva das empresas. O uso adequado de tecnologias como do rastreamento é crucial para se manter lucrativo nesse setor, o controle vai muito além da localização, pois pode também ajudar na redução de custos com manutenção, combustíveis, pneus e ainda na prevenção de acidentes.

Essas medidas são tanto no caráter de segurança quanto de logística, uma opção de controle de velocidade dos caminhões, além de prevenir acidentes, reduz o custo com pneus e combustível, esses dois itens estão entre maiores custos envolvendo o transporte de cargas, Segundo Fleury (2013), os custos do transporte rodoviário de carga são divididos da seguinte forma: motorista 16%; veículo 19%; combustível 26%; pneus 11%; manutenção 14% e sobrecarga 14%. O sistema de rastreamento oferece ferramentas para redução de desses custos.

De acordo com Reis (1997), os sistemas de rastreamento por satélite possuem três funções básicas: (a) comunicação entre a estação de controle e os veículos; localização *on-line* de veículos; controle da frota em relação a: nível de

combustível, velocidade do veículo, temperatura do compartimento de cargas, fechamento de portas, presença de caronas, entre outros.

O uso dos sistemas de rastreamento o transportador ainda consegue controlar desvios de rotas, identificar atrasos de entregas, acompanhar relatórios de viagem em tempo real, inibir roubos entre outros benefícios ao transportador.

Nesta pesquisa, espera-se ampliar a gama de conhecimentos sobre contexto em que se inserem as transportadoras de cargas de Feira de Santana e colaborar para a área de gestão do transporte, otimizando a utilização dos sistemas de rastreamento como ferramenta na coleta de informações durante todo o processo, sobretudo no contexto das pequenas empresas.

1. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada tendo como universo 648 transportadoras de cargas da cidade de Feira de Santana, esse número foi obtido segundo o Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas, (RNTRC, 2021).

A pesquisa teve como população as micros e pequenas transportadora de Feira de Santana e a amostra foi não probabilística de 41 transportadoras de fácil acesso.

Segundo Lakatos e Marconi (2001), podem-se obter dados através de documentação direta ou indireta. A direta constitui-se através de pesquisa de campo ou pesquisa de laboratório e a indireta serve-se de fontes de dados coletados por outras pessoas, podendo constituir-se de material já elaborado ou não.

Desse modo, a pesquisa proposta se vale da observação direta e indireta, na primeira serão realizadas observações das empresas transportadoras e consulta a profissionais que atuam na área, a fim de levantar os dados, perceber o ambiente organizacional da empresa e detectar as práticas de gestão de frota adotadas; enquanto na segunda, serão realizadas pesquisa bibliográfica e eletrônica, de modo a conhecer os aspectos que norteiam e caracterizam a gestão de transporte de carga na malha rodoviária

A pesquisa é do tipo exploratória e descritiva. Exploratória, pois é necessário familiarizar-se com o tema investigado, de modo que a pesquisa subsequente possa ser concebida com uma maior compreensão e precisão. Foi realizada uma ampla busca por literatura acerca do tema, além de estudos, pesquisas e artigos científicos para auxiliar na formação e fundamentação da pesquisa. E descritiva, uma vez que, foi feita uma coleta através de questionários e análise de dados para entender os aspectos relevantes acerca do uso do rastreamento como ferramenta de gestão e o quanto ele auxilia no resultado para as transportadoras.

A pesquisa também se caracteriza como quantitativa e qualitativa, visto que buscou interpretar esses dados à luz do conhecimento teórico consolidado. Segundo Richardson (1999), a abordagem qualitativa caracteriza-se pelo estudo da complexidade do problema, analisando a interação de certas variáveis, compreendendo e classificando assim, os processos vividos por grupos sociais.

A trajetória metodológica divide-se em três fases, a primeira com uma fundamentação teórica, na qual foram estudados assuntos pertinentes ao tema pesquisado. Na segunda fase foi feita a coleta de dados através de questionários e, na última fase realizou-se a análise dos dados coletados e nos documentos disponibilizados pelas empresas transportadoras e posterior elaboração da monografia.

Os questionários foram construídos baseados no referencial teórico e aplicados presencialmente e virtualmente. Eles buscaram identificar o impacto do uso dos sistemas de rastreamento nas micro e pequenas transportadoras.

Foi usado a Escala de Likert para avaliar os ganhos operacionais e financeiros oriundos da utilização dos sistemas. A escala de atitudes tem sido utilizada nas Ciências Sociais Aplicadas. A escala Likert é conhecida como escalas de avaliação somadas porque a pontuação da escala é uma simples soma das respostas sobre os itens.

Para Brown (2011, p.125), as escalas Likert são somatórios de respostas de várias escalas tipo-Likert; escalas Likert contêm, vários itens e, portanto, tendem a ser mais confiáveis do que os itens individuais.

Foram usadas as seguintes escalas de Linkert como medida de importância para as perguntas, sendo: menor índice de importância = 1, maior índice de importância = 5; (1) Discordo totalmente, (2) Discordo, (3) Concordo em parte, (4) Concordo e (5) Concordo totalmente.

Segundo Babbie (1999, p.223) a utilização das escalas de Linkert orienta-se na proposição de que o escore geral resultante das respostas dos diversos itens que aparentemente refletem a variável estudada, esta fornece uma medida razoavelmente boa da variável.

Os dados quantitativos foram analisados através de planilhas, gráficos e tabelas para melhor entendimento das variáveis coletada, permitindo uma análise em relação ao uso dos sistemas de rastreamento e seus benefícios.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, foi necessário um estudo detalhado de alguns teóricos clássicos e contemporâneos que versem acerca das temáticas do contexto de logística, sobretudo no setor de transporte terrestre de cargas e o uso de rastreadores.

Foi necessário também um estudo detalhado quanto a evolução dos sistemas de rastreamento e suas influências no setor de transporte rodoviário de cargas, como fator de redução de custos logísticos, velocidade de informação, segurança das viagens e das mercadorias transportadas, controle das entregas entre outros fatores que influenciam no desempenho das transportador.

2. LOGÍSTICA

Não se encontra nas bibliografias uma data específica do surgimento da logística, no entanto, a logística tem suas bases em civilizações antigas, e em tempos remotos já poderia se observar atividades com princípios logísticos, de arrumação, separação e transportes.

Mesmo sem uma data específica percebe-se por escritos antigos que a logística existe desde os primórdios da Grécia Antiga (Gomes, 2002) e surgiu em função das grandes distâncias entre os locais onde ocorriam as lutas e seus acampamentos.

Há relatos em livros históricos que tropas de Alexandre, o Grande (310 a. C.) - faziam valer conhecimentos de técnicas de guerra para que a logística aplicada fosse eficiente. As tropas eram estrategicamente organizadas, embora com recursos escassos, não faltava aos soldados mantimentos, munições e água eram bem distribuídos a todos dos grupos.

No passado a logística estava principalmente associada às atividades militares e às guerras ocorridas entre países, conforme comenta Christopher (1997).

Segundo Paura em seu manual de logística do E-tec Brasil 2012 p. 138.

A Segunda Guerra Mundial é considerada berço da logística moderna, divisão de mantimentos, água, armas, munições eram organizadas, separadas de forma a serem mais rápidas e eficientes possíveis. A Segunda Guerra Mundial foi um grande divisor de águas para o estudo da logística, isso porque tivemos o surgimento da logística como ciência, uma vez que a guerra necessitava não apenas de atitudes rápidas, como de mantimento no lugar certo e no tempo necessário.

Assim desde tempos antigos a logística vem se desenvolvendo e ajudando as organizações nas atividades, desde as mais simples ou mesmo as consideradas mais complexas como foi no passado e em tempo de guerra.

As guerras vivenciadas pelas empresas nos mercados mutantes são variadas e o foco é obter lucros e se manter de pé diante de crises, enfrentar concorrentes que sempre surgem, sejam locais ou mesmo de fora do país, pois manter a capacidade competitiva passa por uma logística bem feita e controlada.

Para Ballou (2001) remonta de, pelo menos, 1844 a ideia da integração, traduzida no conceito de substituir um custo pelo outro, ou seja, o famoso conceito de trade-off logístico. Ainda segundo Ballou (2001), nos escritos do francês Julie Duto fica clara a opção da decisão da escolha do modal de transporte considerando o impacto no custo de armazenagem.

Por muito tempo a Logística foi tratada de forma desagregada. Cada uma das funções logísticas era tratada independentemente e como áreas de apoio ao negócio. Segundo Bowersox & Closs (2001, p.78), até a década de 50 não existia uma definição formal de logística.

Apesar de o conceito existir há bastante tempo, a primeira referência bibliográfica que realizou sugestões explícitas sobre os benefícios da gestão coordenada das atividades de logística foi publicada em 1961, segundo Ballou (2001).

Para Ballou (1993, p.199) foi dentro do ambiente empresarial que se iniciou o processo de aperfeiçoamento gerencial das funções de logística através do agrupamento destas atividades.

A logística está presente em nosso dia a dia, não só nas Organizações, a maneira como arrumamos nossas prateleiras para que caibam mais livros, como transportamos nossas compras de mercado tentando distribuir para que fiquem mais leves e assim mais fácil de carregar, a racionalização da água entre outras atividades do nosso cotidiano que estamos usando logística, mesmo sem perceber.

Nas empresas não é diferente, a logística está presente em praticamente toda organização e é cada vez mais levada em conta no sentido de proporcionar vantagem competitiva, pois um diferencial logístico pode ser a lacuna entre o lucro e o prejuízo de uma organização em diferentes setores.

Diferentes autores conceituam logística, neste trabalho levou-se em consideração as seguintes conceituações: para Novaes (2007), a logística empresarial através do planejamento, organização e controle efetivos das atividades de movimentação, armazenagem e distribuição, podem prover melhor nível de serviço e satisfação ao cliente.

Para Ronald Ballou (1999, p.127), logística é o processo de planejamento do fluxo de materiais, objetivando a entrega das necessidades na qualidade desejada no tempo certo, otimizando recursos e aumentando a qualidade nos serviços.”

A missão da logística é dispor a mercadoria ou serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas ao mesmo tempo em que se fornece a maior contribuição à empresa (BALLOU, 2001).

Operações logísticas eficientes exercem papel fundamental na conquista de uma cadeia produtiva bem-sucedida, o transporte de produtos e matérias-primas representa uma importante ligação entre fornecedores, fabricantes e comerciantes (MARQUES, 2006).

Para Lambert (1998), a logística pode ser definida como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

De acordo com Uelze (1974), o objetivo da logística é a maximização do valor econômico dos produtos ou materiais, por meio da aplicabilidade de poderosas ferramentas e filosofias gerenciais.

Para Fleury (2000), a relação entre as várias áreas funcionais de logística com um contexto de integração pode ser representada através de um conjunto de *trade-offs* entre cada uma das atividades que compõem todo o contexto de logística.

Pode-se perceber em todas as definições citadas acima, a preocupação com o consumidor, com o uso da logística ao agregar valor aos produtos e serviços oferecidos.

Podemos notar que a logística está diretamente ligada a atividades das empresas, desde a compra da matéria prima até a entrega do produto ao consumidor. Uma Logística bem elaborada pode se tornar uma vantagem competitiva, frente aos concorrentes seja ela no âmbito dos custos, buscando redução ou na velocidade de entregas, hoje, considerado por muitos clientes como diferencial receber rápido o produto comprado.

2.2 Indicadores de desempenho logístico

O desempenho logístico hoje é de suma importância para uma maior competitividade empresarial, por isso é preciso mensurar seu desempenho, e para isso precisamos de indicadores.

“Uma empresa não consegue alcançar seus objetivos se não tiver um processo de tomada de decisão eficaz e se não tiver como garantir a eficiência de seus processos” (COSTA & ALMEIDA, 2002b, p. 13).

Ou seja, o indicador é tudo aquilo que se quer medir, ou seja, é a representação quantificada de uma informação.

Alguns autores trazem definições de desempenho logísticos da seguinte forma: Indicadores de desempenho logístico são parâmetros de desempenho que representa um conjunto de informações necessárias para o processo decisório estratégico na área de logística.

Estes indicadores evidenciam e identificam os pontos críticos que prejudicam ou comprometem o desempenho da atividade logística, servindo de apoio à implementação e gestão do processo de melhoria e mudança organizacional (BOWERSOX E CLOSS, 2001).

Para Christopher (1997), os indicadores de desempenho mais usados nos serviços logísticos se referem ao ciclo de pedido, disponibilidade de estoque, restrições ao tamanho do pedido, facilidade para a colocação do pedido, frequência de entrega, confiabilidade da entrega, qualidade da documentação, procedimentos para reclamações, atendimento completo do pedido, suporte técnico e informação sobre a posição do pedido.

De acordo com Chow et al. (1994), o desempenho logístico é multidimensional, envolvendo vários objetivos. Nenhum indicador é suficiente ou basta para medir o desempenho logístico. Entretanto, o objetivo dos pesquisadores e gerentes é encontrar um conjunto de indicadores que, coletivamente, capturem a maior parte possível, se não toda, das mais importantes dimensões do desempenho a longo e curto prazo.

Partindo da afirmação anteriormente citada, destaca-se a afirmação de Keebler et al. (1999), em que a necessidade de melhorar a logística torna maior a

necessidade de mensurar e monitorar seu desempenho, destacando as cinco tendências que levam os gestores logísticos a realizarem constantes melhorias em suas operações, sendo estas: redução do custo; os produtos que estão se tornando commodities; a ditadura do varejo; a globalização e o e business ou comércio eletrônico.

Segundo Daugherty et al. (1996), é necessário fazer a ligação entre funções para se obter métricas realísticas, ou seja, a necessidade de integração dos processos logísticos acompanhada pela necessidade de integração dos indicadores de desempenho dos mesmos processos.

Um bom desempenho operacional é fundamental para que as empresas se mantenham competitiva no mercado, realizar estudos que garantam a melhoria contínua nos processos, detectando desvios e perdas, analisando as causas, controlando e garantindo a eficácia operacional, identificando oportunidades de melhorias. Um bom desempenho operacional gera a redução de custos e com isso um melhor desempenho financeiro.

Nota-se, portanto, a preocupação da Logística com o sistema como um todo, envolvendo custos baixos e procurando buscar vantagens competitivas, ou seja, prover o cliente ao nível de serviço por ele requerido e assim ter o produto certo, no local certo, no momento certo, nas condições certas e pelo custo certo (FARIA & COSTA, 2005).

3. O SETOR DE TRANSPORTE

O transporte é de fundamental importância para a economia de um país, ou mesmo de uma empresa, sendo uma peça-chave para o desenvolvimento e a expansão de uma organização.

O IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística define que a logística do transporte tem como objetivo apresentar as principais estruturas de transporte do país tais como rodovias, ferrovias, hidrovias, aeroportos e portos, bem como outros equipamentos associados à logística do transporte de cargas e pessoas no país, como armazéns, estações aduaneiras de interior, pontos de fronteira, aeródromos públicos e terminais hidroviários.

Segundo Paura (2012, p.56) em valores aproximados podemos dizer que o item Transporte consome cerca de 45% a 50% de tudo que uma empresa gasta com logística.

Quanto mais se produz, maior é a sua interface com o transporte e a logística, as matérias primas bem como os produtos acabados precisam ser entregues dentro e fora do território nacional.

Nazário (2000) afirma que o transporte passa a ter papel fundamental em várias estratégias na rede logística, tornando necessária a geração de soluções que possibilitem flexibilidade e velocidade na resposta ao cliente, ao menor custo possível, gerando assim maior competitividade para a empresa.

A CNT- Confederação Nacional do Transporte (2021), afirma que o transporte e a logística estão relacionados diretamente para o desenvolvimento regional, a geração de empregos e renda e a melhoria das condições de vida da população da cidade e do campo.

O setor de transportes tem grandes desafios, embora tenha crescido nas últimas décadas, o setor precisa de melhorias, principalmente em infraestrutura de rodovias, visto que, é por onde se desloca a maior parte das cargas do país.

Uma infraestrutura de transporte moderna, interligada, planejada e que atenda às demandas do país é imprescindível para o incremento da produtividade e da competitividade das empresas.

3.1 Modais de transporte

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT 2021), o setor de transporte é formado pelos segmentos rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo e oferta serviços para o deslocamento de pessoas e de cargas.

Para Rodrigues (2007), os cinco modais de transporte existentes são rodoviário, ferroviário, aeroviário, aquaviário e dutoviário, conforme quadro 1.

Quadro 1 – modais de transportes

Rodoviário	É um modal simples de ser utilizado, usam rodovias, ruas, avenidas e estradas, é o mais utilizado no Brasil.
Ferrovário	As ferrovias são completamente diferentes do modal rodoviário, pois, para que o transporte possa acontecer, são necessários investimentos para a implantação dos trilhos, muito usado para grandes distâncias e grande quantidade de mercadorias.
Aeroviário	é o meio de transporte mais rápido, porém seu custo de implantação, como aeroportos, e de manutenção preventiva e o uso de equipamentos sofisticados torna este modal restrito para alguns tipos de cargas.
Aquaviário	refere-se tanto aos modais marítimo e hidroviário, é muito utilizado para poucas e grandes quantidades de mercadorias.
Dutoviário	é utilizado para distribuir gás, petróleo, minérios e outros, através de dutos projetados para cada finalidade.

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2007)

Assim, percebe-se que os modais se diferenciam em relação à velocidade dos veículos, capacidade de volume transportado, risco de acidentes ou avarias, acessibilidade das rotas, regularidade de embarques e impactos ambientais.

Por causa dessas diferenças, a maior eficiência de cada segmento e a modernização da rede de transporte como um todo demandam uma perspectiva sistêmica do setor, baseada no uso.

Para Fleury (2002), administrar transportes significa tomar decisões sobre um contexto de grande complexidade. As decisões estão divididas entre as mais estratégicas até as mais operacionais. As estratégicas têm relação com o longo

prazo, enquanto as operacionais estão intimamente ligadas ao dia a dia da operação.

Assim, o modal a ser usado por uma empresa é definido estrategicamente de acordo com sua localização e a localização dos seus clientes.

O principal modo de transporte de pessoas e de cargas no Brasil, o rodoviário, apresenta vantagens em relação aos outros modais, principalmente flexibilidade e facilidade de acesso aos pontos de embarque e desembarque, oferecendo um serviço porta a porta aos usuários.

3.2 Transporte rodoviário

O sistema rodoviário é essencial para a economia do país inclusive tem regiões que dependem exclusivamente deste meio de transporte. Em 2009, segundo a Confederação Nacional de Transportes 61,1% de toda a carga transportada no Brasil usou o sistema modal rodoviário; 21,0% passaram por ferrovias, 14% pelas hidrovias e terminais portuários fluviais e marítimos e apenas 0,4% por via aérea, (CNT 2021).

Em relação ao transporte de passageiros, a flexibilidade de destinos, a elevada frequência, em um país continental, atrelado ao baixo custo comparativo são fatores de atração de demanda para as viagens curtas ou mesmo longas.

Já no transporte de cargas, o transporte por rodovias é muito utilizado, seja por cargas com maior valor agregado ou perecíveis em pequenas e médias distâncias. Especialmente para esses casos, o modal oferece maior disponibilidade de horários e confiabilidade que os demais, além da possibilidade de manipulação de lotes de mercadorias de tamanhos variáveis.

O Transporte Rodoviário de Cargas exercido como atividade econômica, tem seus mecanismos de operação e as responsabilidades do transportador definidos pela Lei nº 11.442/2007. A legislação citada reconhece dois tipos de transportadores rodoviários de cargas: o Transportador Rodoviário de Carga Própria (TCP) e o Transportador Rodoviário Remunerado de Cargas (TRRC).

Dada a sua maior participação na matriz de transporte brasileira, o transporte rodoviário é, também, o que gera maior riqueza entre os segmentos de transporte. Dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS, 2021) publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam que as empresas de transporte rodoviário de passageiros e de cargas respondem por 55,5% da receita operacional líquida e por 52,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor.

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes, essa preponderância na matriz de transporte e na geração de riquezas é um dos fatores que explica o porquê de o transporte rodoviário ser elemento fundamental para todas as cadeias produtivas, seja de forma direta ou indireta.

Com tamanha importância para a vida da sociedade e da economia brasileira, o transportador rodoviário de cargas enfrenta grandes desafios para entregar com tempo hábil e com qualidade.

As empresas transportadoras se deparam com estradas sem pavimentação adequada, roubos de cargas, dificuldades em encontrar mão de obra qualificada, dificuldades de comunicação em muitas regiões do país, são exemplos de deficiências significativas que dificultam a operacionalização do transporte, elevam seus custos e comprometem a competitividade das empresas do setor.

Com tantas dificuldades as empresas transportadoras de cargas no setor rodoviário estão investindo em tecnologia da informação para a operação de controle a longas distâncias. Equipamentos como rastreadores via satélite, via Sistema Global para Comunicações Móveis GSM, ou mesmo sistemas via rádio ajudam os transportadores a coletar informações durante todas as viagens.

4. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A tecnologia da informação está hoje diretamente ligada a capacidade de comunicação de uma empresa, o setor de transporte de carga rodoviária se comunica com cliente usando o mecanismo da tecnologia da informação, mesmo o produto estando distante do cliente.

O gestor usa a tecnologia para se comunicar com motorista do caminhão mesmo em áreas sem comunicação celular e isso se deve a tecnologias que usam comunicação via satélite. Todas essas tecnologias promovem a integração e comunicação de diferentes setores com informações integradas, no tempo certo e na forma necessária, gerando fator de competitividade da empresa.

Assim as empresas vêm se atentando para a necessidade de investir em implantação de novas tecnologias que influenciam diretamente nos processos, busquem melhorias ou mudanças dos equipamentos para gerar maior produtividade e qualidade.

A logística é vista como uma atividade estratégica e as inovações tecnológicas têm como contribuir significativamente para as empresas que atuam neste setor, é o caso dos sistemas de monitoramento que utilizam o rastreamento via satélite, tecnologia que vem sendo adotada progressivamente pelas transportadoras rodoviárias de cargas (ANEFALOS, 1999).

A integração entre todos os setores e processos que fazem parte da cadeia logística é de extrema importância. Sem as informações fiéis um setor não consegue planejar e, conseqüentemente, não consegue enviar as informações para outro setor que depende dessas informações.

Conforme Ballou (2001), para a empresa conseguir atingir seus objetivos é necessário alinhar as tarefas de planejamento, organização e controle. O planejamento representa os objetivos da empresa, a organização representa a coleta e o posicionamento dos recursos para realizar os seus objetivos e o controle representa a mensuração do desempenho da empresa e tomada de ações corretivas quando o desempenho não estiver correspondendo aos objetivos. Basicamente as informações são essenciais para que se possa manter a cadeia logística em funcionamento.

Logo, captar informações em curto prazo ou mesmo em tempo real se faz necessário para a gestão das transportadoras de cargas, pois a comunicação é fundamental para se viabilizar o crescimento das transportadoras e aumentar o seu potencial de entregas e atender aos seus consumidores.

4.1 Desempenho operacional e financeiro do transportador rodoviário de carga

O setor de transporte de carga rodoviário no Brasil está cada vez mais competitivo, além da concorrência interna, tem também a chegada de grandes empresas internacionais, isso faz com que as transportadoras busquem melhorar seu desempenho para se manterem competitivas. Desse modo, os transportadores devem conhecer os seus indicadores de desempenho para maximizá-los e reduzir custos, para isso passam a investir cada dia mais em tecnologia da informação. A informação rápida, precisa e coordenada é fundamental para o transportador que deseja prestar um serviço rápido e eficiente.

A performance das transportadoras pode ser mensurada por indicadores, esses indicadores são utilizados para medir o desempenho dos processos, das entregas, de uma viagem ou mesmo de um plano de rotas. Segundo Levin (2012), Key Performance Indicator (KPI), ou indicador-chave de desempenho. Os indicadores de desempenho são métricas que quantificam o desempenho da empresa, com base em seus objetivos organizacionais, comparando os resultados obtidos com os planejados. Para isso, é necessário que a empresa tenha um sistema de informação em tempo real, que permita aos colaboradores captar e compartilhar as informações de forma ágil, com o sistema de rastreamento via satélite, isso é possível mesmo com caminhão em longas distâncias.

Os Rastreadores coletam dados precisos, transparentes e atualizados, permitindo a estruturação de um planejamento estratégico mais concreto, assim como, embasando a tomada de decisões rápidas e acertadas no dia a dia.

O quadro 2 mostra os Principais KPI – indicadores de desempenho logístico no transporte rodoviário de cargas.

Quadro 2 – indicadores de desempenho no transporte rodoviário de cargas.

Percentual de entregas atrasadas	Esse indicador permite analisar o atraso de cada entrega, visto que os atrasos geralmente deixam os clientes insatisfeitos
Percentual de entregas realizadas no prazo	Esse indicador assim como o anterior, está diretamente conectado com a satisfação do cliente, pois representa o percentual das entregas que foram realizadas dentro do prazo combinado.
Percentual de entregas com não conformidade	Esse indicador observa as não conformidades, aquelas entregas que apresentaram avarias e foram rejeitadas pelo cliente.
Margem de lucro média	Esse indicador é fundamental para saúde financeira da empresa, para que uma operação de transporte se sustente, é fundamental que os gestores observem as margens de lucro a cada frete, e que, além disso, respeitem a margem mínima estipulada pela empresa.
Tempo de trânsito	Tem como objetivo identificar o tempo médio que os veículos ficam em trânsito com as mercadorias.
Tempo total de carga e descarga	A atenção a este indicador é muito importante, pois desperdício de tempo nessas etapas da operação pode alavancar os custos operacionais.

<p>Tempo para liberação de veículos</p>	<p>Esse indicador pode revelar gargalos na operação, procedimentos ineficientes na gestão da frota, podem contribuir para o atraso na liberação dos veículos para seguir viagem.</p>
<p>Pontualidade</p>	<p>Esse indicador é fundamental para garantir a satisfação dos clientes, pontualidade é necessária para o sucesso de uma transportadora, desde a entrega dos produtos aos clientes até a volta dos veículos ao estabelecimento de origem.</p>
<p>Reclamação de clientes</p>	<p>Esse indicador é um dos grandes termômetros da qualidade da operação, já que a reclamação do cliente é um sinal de que algum processo deve ser melhorado.</p>
<p>Idade média da frota</p>	<p>De acordo com dados da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2021) a idade média da frota de caminhões no Brasil é de 11,7 anos. O levantamento é feito a partir do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (RNTRC, 2021) dos quase 1,828 milhão de veículos de cargas em território nacional. Contar com uma frota antiga, às vezes obsoleta, é indicativo de maiores custos com manutenção e consumo de combustível.</p>
<p>Controle de ociosidade da frota</p>	<p>O veículo parado no pátio não gera lucro e ainda aumenta custos, é preciso analisar e enxergar onde estão os principais problemas que provocam ociosidade.</p>

Custo operacional total	Esse indicador representa a necessidade de equilibrar os custos, de forma que se obtenha lucro, é uma preocupação de todas as empresas, a busca por redução dos custos operacionais é constante, visto que isso é fundamental para que se tenha competitividade no setor.
-------------------------	---

Fonte: Adaptado de Levin (2012),

Custo operacional total Segundo Fleury (2013), os custos do transporte rodoviário de carga são divididos da seguinte forma: motorista 16%; veículo 19%; combustível 26%; pneus 11%; manutenção 14% e sobrecarga 14%. Esses custos são divididos em custos fixos e variáveis.

Custos fixos são gastos que não variam conforme a distância percorrida pelo veículo. São exemplos de custos fixos: remuneração do motorista, licenciamento anual, reposição do veículo, reposição do equipamento, seguro obrigatório do veículo, seguro do equipamento, entre outros.

Quanto aos custos variáveis, são despesas que só existem quando os caminhões estão em operação e sempre estão sujeitas a oscilações de preço, já que variam conforme os quilômetros percorridos por esses veículos. São exemplos de custos variáveis: peças e demais acessórios e materiais de manutenção, combustíveis, lubrificantes, lavagem e engraxamento pneus, balanceamento, pedágios, gerenciamento de risco de acidentes e avarias, entre outros.

5. TECNOLOGIA DE RASTREAMENTO

O uso da tecnologia de rastreamento veicular se iniciou na cidade de Chicago (EUA) no final da década de 1960, os sistemas da época ofereciam o registro de localização, usada como apoio a gestão de tráfego.

No Brasil a tecnologia chegou na década de 1990, tendo como alvo empresas de transporte rodoviário de carga. O primeiro sistema de rastreamento presente em nosso país foi o OmniSAT comunicação móvel de dados, comercializado pela empresa Autotrac Comércio e Telecomunicações S.A.

5.1 Funcionalidades do Sistema de Rastreamento

Hoje a ferramenta vai muito além de oferecer localização geográfica, é possível também gerenciar frotas, planejar trajetos eficientes, períodos em que o veículo fica parado, avaliar o desempenho do motorista, verificar o consumo de combustível, o consumo de pneus, temperatura do motor, frenagens bruscas e alteração de velocidade, temperatura das cargas com baú refrigerado, abertura do baú para carregamento ou descarregamento e ainda prevenir acidente.

Para uma companhia de logística, o rastreamento auxilia nas entregas, com a localização em tempo real e o planejamento das rotas mais rápidas, garante segurança, visto que a comunicação com o veículo acontece em tempo real. Assim, as empresas hoje exigem a cada dia um rastreador mais moderno com tecnologias diferenciadas por trás de cada operação, inovação é preciso.

Observa algumas fontes internas na empresa que motivam a inovação, são estas: o sucesso ou fracasso inesperado, uma falha latente da organização e a necessidade de aperfeiçoamento no processo. O evento externo inesperado e mudanças demográficas também podem ser um convite a inovar. Drucker (2000, p.187)

De acordo com Anefalos (1999) *apud* Reis (1997,P.59), “os sistemas de rastreamento por satélites possuem três funções básicas: comunicação entre a estação de controle e os veículos localização *on-line* dos veículos; controle da frota em relação aos elementos como nível de combustível, velocidade do veículo, temperatura do compartimento de cargas, fechamento das portas, entre outros”.

Anefalos (1999), concluiu em seu estudo realizado nas transportadoras da grande São Paulo sobre o uso de rastreadores por satélite para gerenciamento das frotas que: “a maneira como é aproveitada essa inovação tecnológica nas empresas é diversificada e os benefícios que esta tecnologia oferece são absorvidos em diferentes níveis” (ANEFALOS, 1999, p.158).

De acordo com Neves (2005), a expansão do setor de gerenciamento de riscos, o qual também é formado pela tecnologia de monitoração por satélite, foi motivada principalmente pelo alto índice de roubos de carga no país, mas também tem sido pressionada pelas necessidades logísticas das transportadoras. “As empresas querem ter controle total sobre sua frota, obtendo assim um rendimento maior de cada veículo” (NEVES, 2005, p.66).

Segundo Alencar (2005), há duas razões principais para se acompanhar a execução das entregas das cargas: controle de produtividade e segurança. Para autor, o controle é fundamental para a gestão logística e pode ser agilizado pela automação dos sistemas de monitoramento, uma vez que é preciso acompanhar as informações, comparar o planejado com o executado a fim de melhorar o desempenho.

Reis (1997, p.156), relaciona os seguintes benefícios intangíveis, advindos dos sistemas de rastreamento por satélite: melhoria do serviço ao cliente; aumento da eficiência operacional do veículo; menor ociosidade do veículo; melhor aproveitamento da capacidade do veículo; melhor controle da jornada do motorista; aumento da segurança do veículo e do motorista; socorro mais rápido em caso de acidentes; menor perda de tempo durante as revisões e manutenções.

Percebe-se que existem hoje muitas tecnologias de rastreamento, com muitas variações, para atender a clientes com necessidades diversas, em locais que vão desde a distribuição em grandes centros até entregas em fazendas distantes e isoladas, como acontece muito na região norte do país.

Os rastreadores estão em constante evolução e mais precisos para as diversas demandas dos clientes. Atualmente, as tecnologias mais usadas são: os sistemas via satélite, o GPS (Sistema de Posicionamento Global), o GPRS (Serviços Gerais de Pacotes por Rádio a radiofrequência), a telemetria, soluções mobile, Bluetooth e microchip.

5.2 Principais tipos de rastreadores

O rastreador via Satélite é o principal tipo de rastreador usado no país, com um dispositivo instalado no veículo que se comunica com uma central de transmissão e envia as informações do veículo a base da empresa.

Os sistemas de rastreamento por satélite possuem três funções básicas: a comunicação entre a estação de controle e os veículos, a localização *on-line* de veículos e ainda o controle da frota em relação a nível de combustível, velocidade do veículo, temperatura do compartimento de cargas, fechamento de portas, presença de caronas entre outros. Reis (1997)

O sistema de rastreamento permite que o usuário visualize em tempo real a localização do veículo. Primeiramente é preciso que haja a coleta de sua posição por um Sistema de Posicionamento Global, mas conhecido como GPS (ANEFALOS, 2000).

A principal característica desse sistema é a sua ampla cobertura. Por se comunicar via satélite, o dispositivo pode ser localizado em qualquer lugar do país. Sendo preciso apenas que a antena esteja em locais abertos.

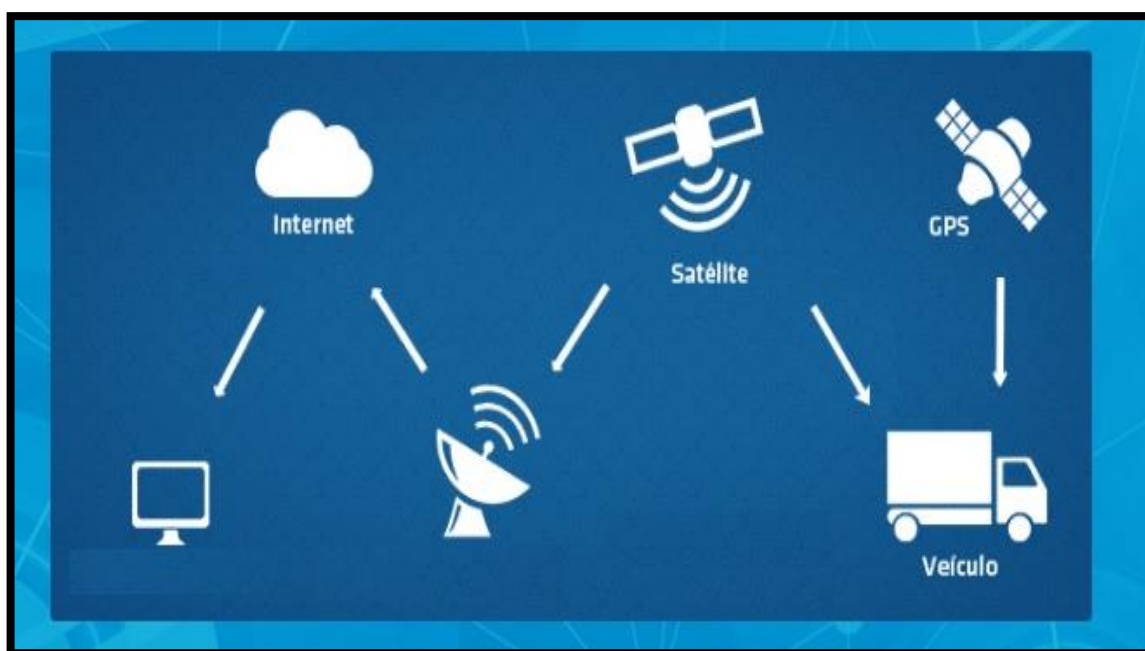
O rastreador via satélite possui alta capacidade de comunicação sem a necessidade de rede celular para que ocorra sua transmissão, por outro lado em situações em que a antena é obstruída por coberturas metálicas, como postos de combustíveis, o sinal é interrompido, no sistema via satélite a antena precisa estar livre de coberturas, em túneis também há falhas na comunicação.

Para complementar a cobertura de sinal, dependendo do tipo de serviço adotado, é possível realizar um monitoramento via outra tecnologia de rastreador como a rádio e a celular

Por conta dessa falta de comunicação em locais cobertos, muitas transportadoras utilizam comunicadores que integram mais de uma tecnologia de comunicação, assim aumenta a sua área de cobertura e comunicação com a frota, isso é definido no ato da instalação do rastreador no veículo.

A figura 1 demonstra como funciona a transmissão de informações do veículo até a empresa.

Figura 1. Demonstração do Sistema de Comunicação via Satélite



Fonte: <https://www.autotrac.com.br/produtos/autotrac-mobile/>

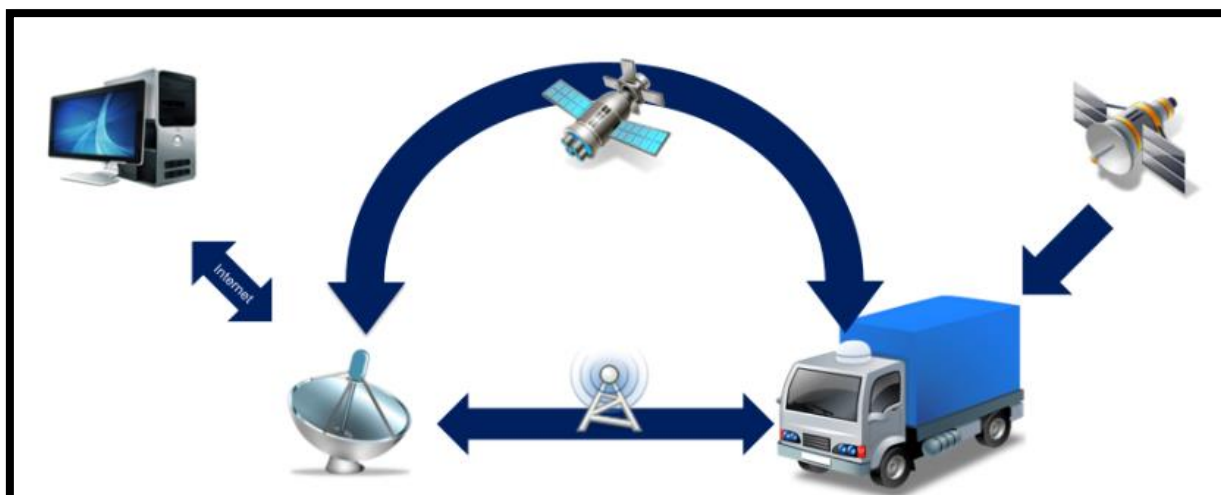
O terminal de comunicação móvel no veículo é composto por duas partes: a antena via satélite e um computador de bordo, o primeiro recebe as informações e o segundo armazena e processa os dados, o transportador já pode acompanhar o veículo por meio de computador ou *smartphone* com internet que recebe as informações registradas pelos satélites.

O rastreador é o equipamento que identifica a localização através do GPS, armazena e transmite via satélite as posições para o sistema de gerenciamento do transportador.

Em muitos casos também é utilizado um rastreamento com tecnologia híbrida (Figura 2), isso é, com dois tipos de comunicação, uma via satélite e outra via rede celular, nesse sistema a posição é obtida por meio de satélites GPS, mas com dupla transmissão, juntamente com a tecnologia satelital, os dados do veículo são informados com a utilização de redes de telefonia celular.

Esses equipamentos com dupla comunicação são voltados principalmente para transportadoras com distribuição em localidades urbanas e rodoviárias, atuando nos dois seguimentos. A figura 2 ilustra essas comunicações.

Figura 2. Demonstração do Sistema de Comunicação via Satélite integrado a rede de celular.



Fonte: <https://www.autotrak.com.br/produtos/autotrak-mobile/2021>

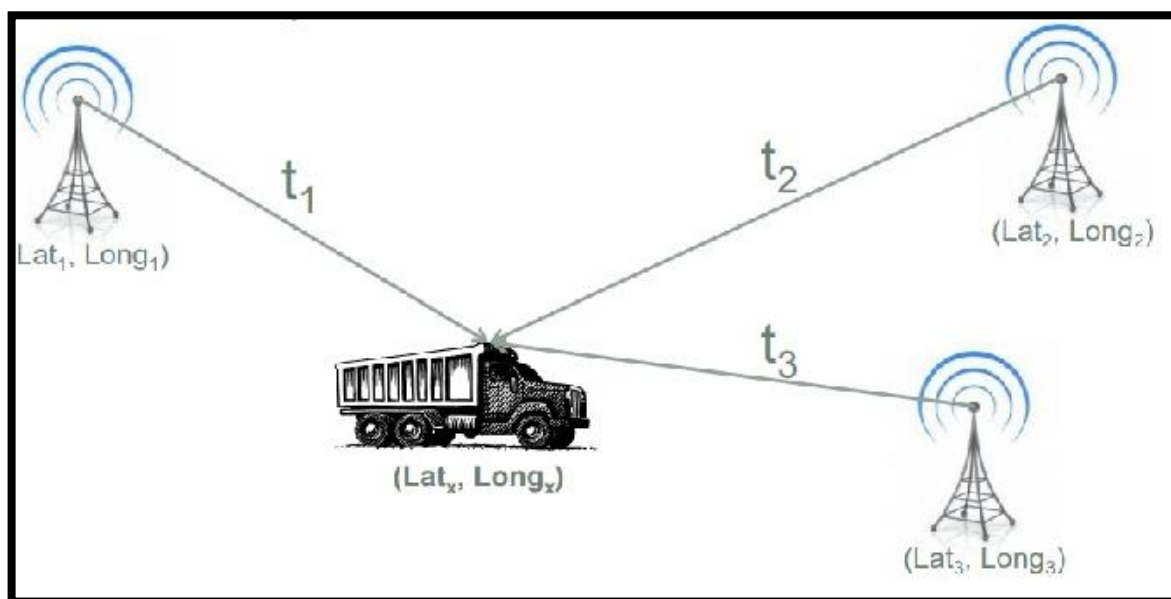
Assim, o transportador tem uma cobertura total, quando em locais cobertos como túneis, postos de combustíveis e galpões onde não há sinal de satélite, a mesma, se valerá do sinal celular, e quando acontecer a situação de rodovias distantes dos grandes centros urbanos sem sinal celular, o transportador terá a comunicação via satélite.

Outra tecnologia de rastreamento bastante utilizada no Brasil é a radiofrequência (Figura 3), uma tecnologia mais barata, porém com abrangência de sinal dependente de antenas fixas, o que pode deixar o sistema mais limitado a poucas regiões. De modo geral, esses rastreadores via rádio são capazes de emitir informação e localização dos veículos.

A tecnologia atua no rastreamento de veículos sem sofrer interferência por conta de inibidores de sinais ou das áreas de sombra, como acontece nos solos ou túneis, porém, distâncias extremamente longas dificultam o funcionamento do dispositivo e o mapeamento correto.

O rastreador via rádio possui também dispositivos de segurança e utiliza tecnologias capazes de bloquear o motor de partida e indicar o posicionamento exato do ocorrido.

Figura 3. Demonstração do Sistema de triangulação do sistema de rastreamento via rádio



Fonte: <https://www.grupotracker.com.br/2020>

Com o rastreamento via rádio o transportador além de acessar o caminhão através do Sistema de Localização por Antenas Rádio também poderá ter acesso a relatórios, mapas, cercas virtuais e alertas, que permitem acompanhar o deslocamento do caminhão, onde houver sinal via rádio.

Assim esse equipamento é utilizado principalmente por transportadores com operações predominantemente urbanas, onde há um maior número de antenas de rádios e conseqüentemente maior cobertura de sinal.

Um outro sistema de rastreamento que vem em constante crescimento é o sistema via celular (Figura 4), com cobertura cada dia maior, esse sistema vem se tornando um dos mais utilizados pelas empresas de logística, é ainda um rastreador mais barato que os rastreadores com comunicação via satélite.

O sistema de rastreamento via celular utiliza a rede de comunicação de dados (Global System for Mobile Communications) GSM ou "Sistema Global para Comunicações Móveis.

A tecnologia GSM é utilizada por mais de um bilhão de pessoas em mais de 200 países. Além da tecnologia GSM, esse tipo de rastreamento usa a rede GPRS - General Packet Radio Service (ou Serviços Gerais de Pacotes por Rádio) que é uma das tecnologias mais utilizadas para comunicação de posicionamento geográfico no Brasil.

A rede GPRS utiliza a mesma estrutura de comunicação do sistema GSM e tem a finalidade de possibilitar o tráfego de dados por meio de pacotes, de modo a possibilitar que a rede de telefonia celular seja integrada à internet que está conectada na transportadora.

O sistema funciona da seguinte forma: o rastreador é conectado a uma rede de satélites, identifica a posição, a velocidade e o sentido de deslocamento do veículo, então expede as informações de posição, velocidade, deslocamento do veículo para a rede GSM/GPRS e logo as antenas de comunicação GSM/GPRS enviam as informações para os servidores da unidade de rastreamento.

Figura 4. Sistema de rastreamento via rede celular



Fonte: <https://www.positron.com.br/rastreamento/conheca>

Todas essas tecnologias de rastreamento geram para os transportadores relatórios que podem ser diários, semanais, mensais ou até mesmo anuais, coletam informações da carga, do caminhão, dos implementos, do motorista e até mesmo de uma possível carona indevida. Com essas informações o transportador terá melhor assertividade na tomada de decisão pertinente ao plano de viagem.

5.3 Rastreadores portáteis

Além do rastreamento no caminhão, algumas transportadoras também inserem nas cargas um rastreador portátil, geralmente esse rastreador é colocado em cargas de alto valor agregado.

Esses rastreadores são desenvolvidos exclusivamente para cargas, permitem posicionamento no mapa e controle logístico, registra se o objeto está parado ou em movimento, possuem versões descartáveis, descartadas no final da viagem e recarregáveis com baterias internas que são reutilizadas.

Conhecido popularmente como “iscas” esse tipo de equipamento ajuda a recuperar cargas desviadas, visto que, quando a mercadoria é trocada de veículo continua sendo rastreada por esses rastreadores praticamente imperceptíveis.

Outra opção portátil são os rastreadores do tipo microchip é uma tecnologia de rastreamento crescente no mercado, são bem pequenos e difíceis de serem notados, os microchips são muito eficientes para serem usados como redundância de tecnologia uma opção para ser usado como “iscas” ou mesmo para apoio logístico.

Esses rastreadores portáteis têm similaridade com rastreador instalado nos caminhões, coletam os sinais via satélite, rádio ou celular e, por meio da rede sem fio, transmitem as informações para a central de monitoramento.

Muitas seguradoras de cargas exigem, a depender do tipo de carga um rastreador redundante, uma segunda tecnologia para assegurar a carga, assim, o rastreador do tipo portátil é um dos mais usados como redundância de segurança e deve estar homologado nos principais embarcadores e gerenciadores de risco do país, em muitos casos exige cobertura de sinal nacional para atender às demandas do mercado.

6. TELEMETRIA VEICULAR

Com o crescimento de acesso à informação, o processo de coletar dados e realizar medições passou a ser cada vez mais importante. Neste contexto, a telemetria é um termo que ganhou importância em diferentes segmentos.

Nas competições de corrida automobilística como Fórmula 1, a telemetria é usada para conquistar milésimos de segundos em vantagem ao adversário. As empresas usam a telemetria para conseguir informações durante toda a corrida, os dados são analisados por engenheiros e transformados em gráficos capazes de descrever exatamente o que está acontecendo no carro, como cada um dos sistemas está funcionando.

A telemetria é uma tecnologia que permite a medição e comunicação de informações de interesse do operador ou desenvolvedor de sistemas. A palavra é de origem grega onde tele = remoto e metron = medida.

A telemetria é usada como ferramenta para mensurar medidas, e no transporte rodoviário de cargas o termo é utilizado como uma tecnologia que permite a medição remota e a comunicação de informações entre sistemas, através de dispositivos de comunicação, como ondas de rádio, celular ou sinais de satélite.

A telemetria pode realizar a leitura e captação dos dados ou ainda realizar comandos remotos por operadores ou desenvolvedores de sistemas. É usada ainda para medir pontos que se movem geograficamente, no caso dos caminhões para controle logístico.

A telemetria permite coletar, armazenar e disponibilizar informações em um sistema para que o gestor de frota possa analisá-los e assim, tomar decisões e traçar estratégias para otimizar as operações, deixando essas atividades mais rápidas, econômicas e eficientes.

Há duas formas distintas de telemetria: a analógica e a digital: a telemetria analógica depende da instalação de sensores em determinadas partes do veículo, por exemplo: para ler a rotação por minuto, o RPM do veículo, é preciso primeiro instalar um sensor no motor.

Já na telemetria digital a coleta e leitura das informações também pode ser feita por meio do computador de bordo do veículo, ou é feita uma conexão com

barramento do veículo CAN (*Controller Area Network*) que em português se traduz como rede de área do controlador, geralmente em veículos mais novos, fabricados a partir do ano de 2010, o CAN é capaz de acompanhar, por exemplo, o consumo de combustível, e apontar eventuais falhas mecânicas.

A análise das informações fornecidas pela telemetria veicular permite ao gestor de frota descobrir, por exemplo, se um veículo consome muito combustível, se o motor está com super aquecimento ou se tem algum problema elétrico.

A telemetria veicular ajuda a saber como seus motoristas estão dirigindo, se estão seguindo as rotas pré-estabelecidas, se estão rodando na velocidade correta para a via ou para o tipo de carga, a empresa transportadora ainda pode observar a frenagens e acelerações bruscas.

Para Anefalos (1999), essas informações permitem ao gestor identificar os condutores mais responsáveis e competentes e premiá-los por seu bom trabalho. Também fica fácil identificar aqueles que não estão cumprindo as regras e precisam ser reeducados.

Além dos benefícios logísticos já citados, a telemetria pode ajudar o transportador no combate ao roubo de cargas. Com o uso da telemetria o transportador pode perceber algum comportamento estranho do veículo, como um desvio inesperado de rota ou o veículo com uma velocidade muito acima da estimada para rodovia, assim, o gestor da frota pode mesmo remotamente, desligar o motor ou travar todas as portas.

6.1 Sensores e atuadores

Para que o transportador obtenha todas as informações pertinentes ao caminhão, à carga e à viagem, é necessário que um conjunto de sensores e atuadores seja instalado no veículo. Esses periféricos são instalados de acordo com a carga, a operação e necessidade de informação de cada transportadora.

Os sensores geram alertas ao transportador, como por exemplo, da abertura de porta, enquanto o atuador age no veículo de forma independente impedindo uma abertura de porta de baú indesejada.

São exemplos de sensores e atuadores mais utilizados no Brasil segundo o manual do transportador da Associação Nacional do Transporte de Cargas, NTC (2021).

Quadro 3 – sensores e atuadores mais utilizados no Brasil

Sensor de Painel	Esse sensor identifica se houver violação no painel do veículo, geralmente bandidos violam o painel em caso de roubos para identificar rastreadores.
Sensor de Porta de Cabine	Esse sensor mostra quando há aberturas das portas de cabine, inibindo caronas, também aumenta a segurança da viagem, visto que as transportadoras em sua maioria já têm programadas as paradas de todo o percurso.
Sensor de Desengate	Esse sensor mostra quando a carreta é desengatada do cavalo mecânico, o desengate também tem locais específicos como portos e garagens.
Sensor de Portas de Baú	Esse sensor informa ao gestor da frota sempre que o baú é aberto, assim o gestor pode saber se a abertura está no local programado.
Sensor de Temperatura	Monitora a temperatura interna de baús refrigerados e frigorificados, assim conserva as cargas de acordo com as especificações, escolhidas pelos gestores.
Sensor de Chuva	Esse sensor monitora a ação dos limpadores de para brisa, permitindo assim acompanhar a

	ocorrência de chuva na viagem e monitorar a velocidade específica para chuva, prevenindo acidentes.
Sensor de Tela	Esse sensor é instalado juntamente com uma tela de segurança nas janelas do caminhão, inibindo a entrada de objetos ou caronas via janelas.
Botão de Pânico	E um botão instalado em local estratégico no veículo em que o motorista ao acionar informa a empresa de forma discreta que algo inesperado aconteceu na viagem, geralmente é usado em caso de roubos de cargas, mas também pode ser acionado em casos de acidente.
Sensor de Ignição	Esse sensor monitora quando o veículo liga ou desliga a ignição, também podem ser gerados alertas em que a ignição foi acionada em local indevido, fora do plano de viagem.
Sensor de Rotação do Motor	Esse sensor monitora a rotação do motor prevenindo um superaquecimento.

Fonte: Adaptado Associação Nacional do Transporte de Cargas, NTC (2021).

Os principais atuadores estão associados às ferramentas de segurança, como o bloqueio do veículo ou de uma porta de baú, os atuadores são usados para bloquear o veículo em caso de roubo ou desvio de rota, após avisos dos sensores são os atuadores que executam o bloqueio.

Geralmente o bloqueio ocorre de duas formas: o bloqueio eletrônico que desliga a ignição do veículo e o bloqueio do combustível que através de um dispositivo corta o combustível e assim, impedindo o combustível de chegar ao motor fazendo com que pare de funcionar.

Outra forma de bloqueio é através dos freios do veículo, indicado para veículos com freios pneumáticos, isso ocorre com a instalação de um dispositivo que atua na linha de freio pneumático, provocando uma frenagem suave até a parada total do veículo.

Alguns rastreadores são equipados com uma sirene que é acionada em caso de emergência, essa função é acionada pela central de monitoramento de acordo com as necessidades da empresa.

Existem ainda equipamentos disponíveis no mercado com módulo de voz, que informam através de uma gravação comandos pré-determinados, como aviso de bloqueio para que o motorista possa encostar o caminhão no acostamento.

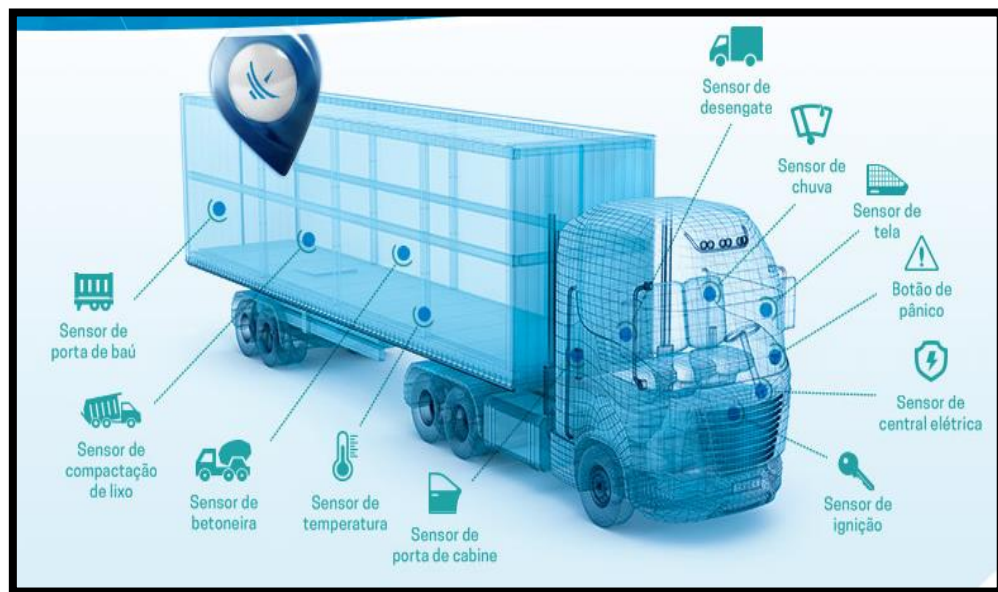
Para se comunicar com o motorista alguns rastreadores são equipados com um teclado de comunicação dentro da cabine do veículo.

Muitos rastreadores já utilizam um teclado de comunicação via satélite, assim a comunicação é com cobertura em todo território nacional, o motorista tem comunicação com a central de gerenciamento de risco sempre que ele desejar, nesse teclado o motorista pode enviar e receber mensagens de textos, informar as paradas, abastecimento entre outras informações pertinentes ao plano de viagem.

Essas mensagens que são enviadas pelo teclado de comunicações podem ser relacionadas com uso dos sensores e atuadores, criando comandos integrados, como por exemplo, em uma parada para pernoite, assim que enviada a mensagem pelo motorista de pernoite, logo é associado um comando de bloqueio automático, fazendo com que o caminhão fique toda a noite bloqueado, aumentando a segurança contra roubo, no dia seguinte ao iniciar a viagem, uma outra mensagem é enviada e um outro comando automático pode ser programado para liberar o caminhão para viagem.

Cada transportadora de acordo com sua operação pode programar o uso de mensagem pré-formatadas a serem utilizadas pelos motoristas de acordo com a situação da viagem, obtendo informações durante todo o percurso, e assim ter maior capacidade de resposta.

Figura 5. Demonstração do Sistema de Sensores



Fonte: <https://www.autotrac.com.br/produtos/autotrac-mobile/2021>

6.2 Roubo de cargas

Além dos grandes desafios logísticos que envolvem o transporte de cargas no Brasil, outro problema que afeta os transportadores são os roubos de cargas, com um número alto de ocorrências em todo território nacional.

O Brasil teve 18.382 roubos de cargas em 2019, segundo a Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC), isso faz com que as transportadoras se preocupem cada vez mais com a segurança da carga, alocando investimentos em segurança. Segundo o levantamento da NTC, a região Sudeste é a mais afetada, com 84,26% das ocorrências, em seguida, aparece a região Sul, com 6,52%; Nordeste, com 6,29%; Centro-oeste, 1,69%; e por último a região Norte, com 1,24%.

Para combater o roubo de cargas, além de parcerias com seguradoras, as transportadoras de cargas, investem também em sistemas de rastreamento variados como forma de prevenir o roubo de carga. O equipamento também aumenta as chances de recuperação de cargas roubadas.

Algumas seguradoras exigem a instalação de um equipamento de rastreamento para fazer a cobertura da carga ou mesmo do caminhão. As

seguradoras indicam soluções homologadas nos principais embarcadores e gerenciadores de risco do país.

Segundo a Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC, 2019), a estimativa de redução no valor do seguro pode chegar até 25% para quem tem um rastreador instalado no veículo. Por isso, além de todo acompanhamento logístico que os rastreadores permitem, a aquisição dos sistemas de rastreamento também está associada às exigências feitas pelas seguradoras.

A necessidade de oferecer aos clientes uma viagem segura, faz com que os sistemas de rastreamento sejam uma ferramenta essencial ao transportador, além do poder informacional, o sistema aumenta a segurança das cargas transportadas e minimizam os roubos frequentes das mercadorias e dos veículos.

7. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS COLETADOS

Este capítulo tem por objetivo analisar as respostas dos gestores dos micros e pequenos transportadores de Feira de Santana que atuam no transporte rodoviário de cargas. E de um universo de 648 empresas de transporte de carga, foi selecionada uma amostra não probabilística de 41 micro e pequenas transportadoras.

O questionário foi aplicado no período de 15/05/2021 a 15/06/2021, com perguntas que possibilitassem a análise do perfil dos transportadores, o papel da sua empresa no setor e o desempenho do seu negócio associado ao uso do sistema de rastreamento.

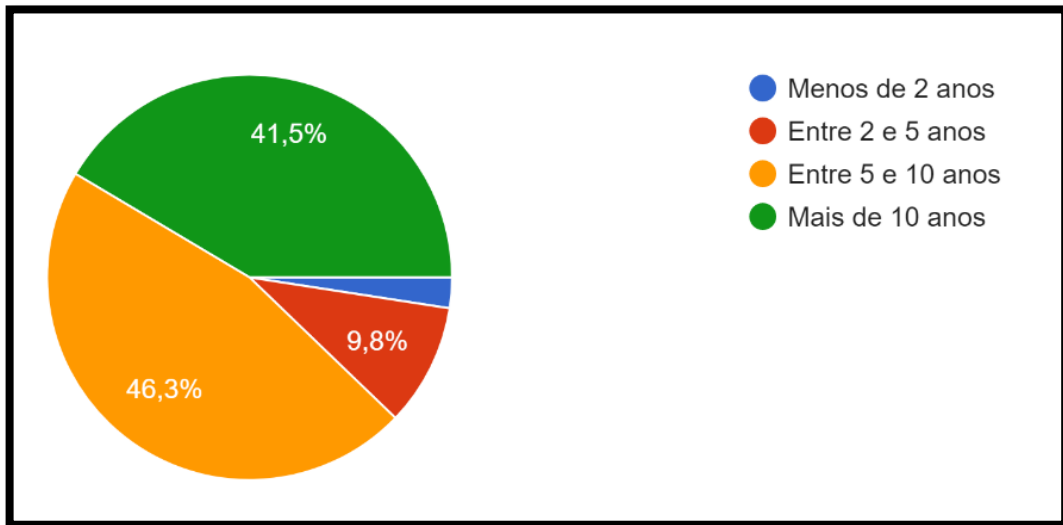
O instrumento foi composto por 6 questões, que trouxeram uma percepção sobre o sucesso da transportadora associado ao uso do sistema de rastreamento; A influência desse sistema na gestão das transportadoras e nos seus resultados financeiros e operacionais.

Assim, foi possível analisar as respostas apresentadas pelos transportadores e articular as informações coletadas às bases teóricas estudadas.

Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos para direcionar as interpretações necessárias e alcançar os objetivos estabelecidos, bem como responder à problemática da pesquisa.

Conforme o gráfico 01 a pesquisa mostrou que a maioria das empresas entrevistadas atuam no mercado há mais de 5 anos, esse grupo entre 5 e 10 anos representou 46,3% das empresas entrevistadas. Empresas com mais de 10 anos, foram o segundo maior grupo somando 41,5%. Pelo tempo de mercado percebe-se solidez e posicionamento no setor.

Gráfico 01. Tempo em que a empresa atua no mercado

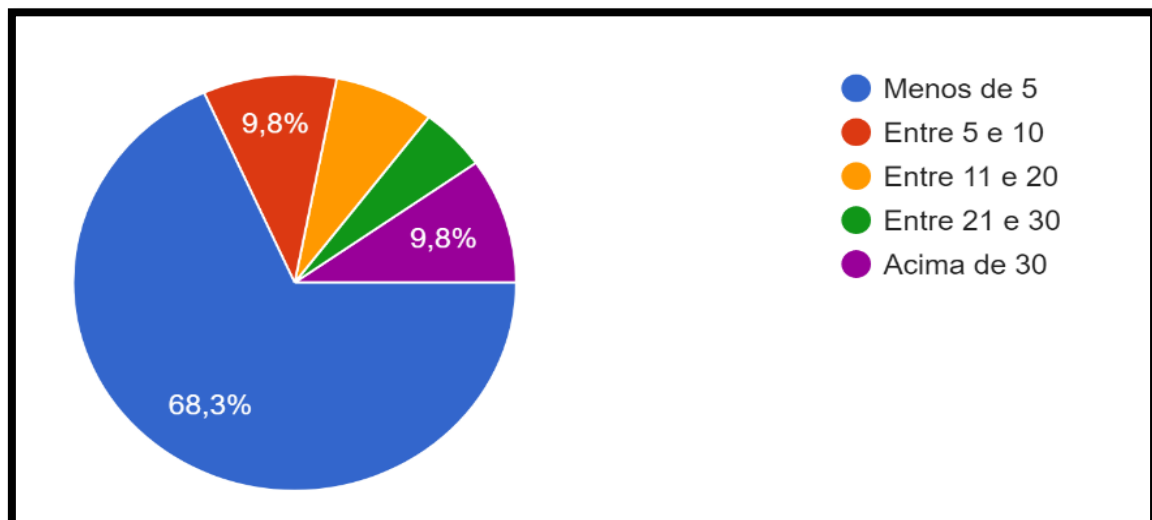


Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

A pesquisa demonstrou que a maioria dos transportadores (68,2%) possuem menos de cinco caminhões, esse número também está relacionado ao fato da pesquisa ser realizada em sua maioria com micro e pequenas empresas. O gráfico 02 detalha essa questão.

Gráfico 02. Quantidade de Caminhões

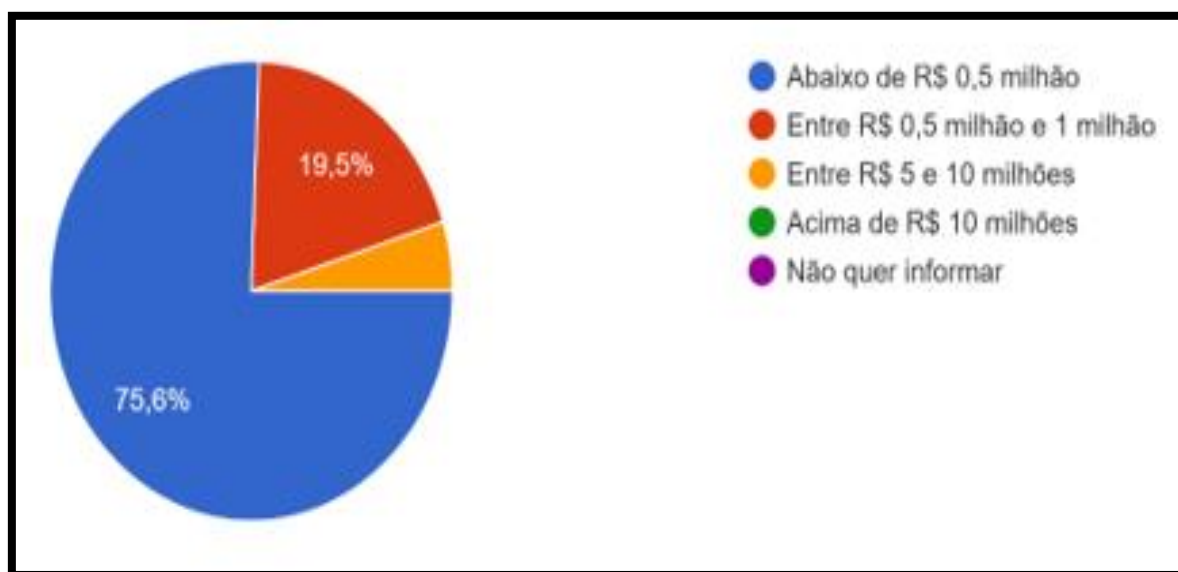


Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

O gráfico 03 relata o faturamento dos transportadores trabalhados na pesquisa. A maioria das transportadoras entrevistadas é inferior a 0,5 milhão de reais por ano, representando 75,6% das transportadoras. Esse faturamento também está relacionado ao fato de a pesquisa ser direcionada aos micros e pequenos transportadores.

Gráfico 03. Faturamento anual

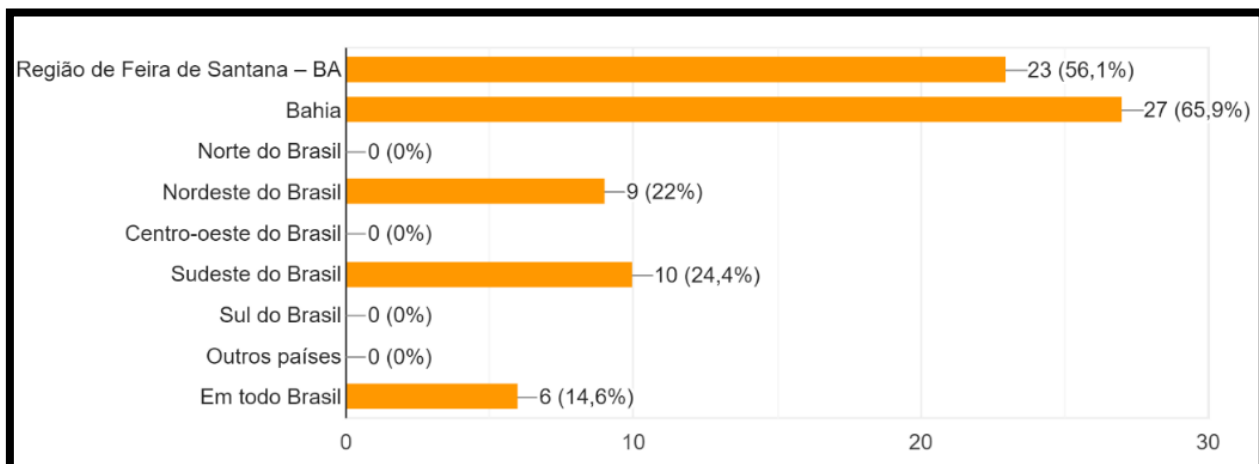


Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Foi constatado pela pesquisa que a maioria dos transportadores atuam em várias regiões, embora alguns priorizem o mercado interno do Estado da Bahia (65,9%), muitos transportadores também prestam serviços para demais estados do Nordeste, Sudeste e mesmo para todo o Brasil. No gráfico 04 percebe-se essa divisão.

Gráfico 04. Regiões de atuação das transportadoras

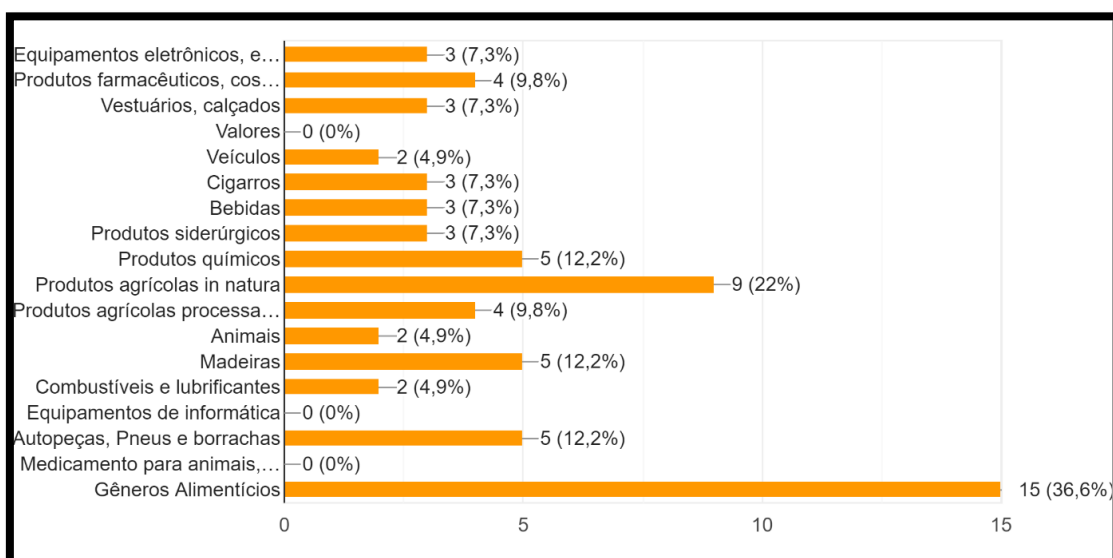


Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

A pesquisa mostrou que são variadas as mercadorias e produtos transportados por esses transportadores. Gêneros alimentícios com 36% e produtos agrícolas *in natura* com 22% foram os mais expressivos. Outros itens, como produtos químicos, 12,2%; autopeças, 12,2%; cigarros, 7,3%; bebidas, 7,3%; produtos siderúrgicos, 7,3%; calçados, 7,3% também tiveram boa participação na pesquisa.

Gráfico 05. Produtos mais transportados pelas transportadoras



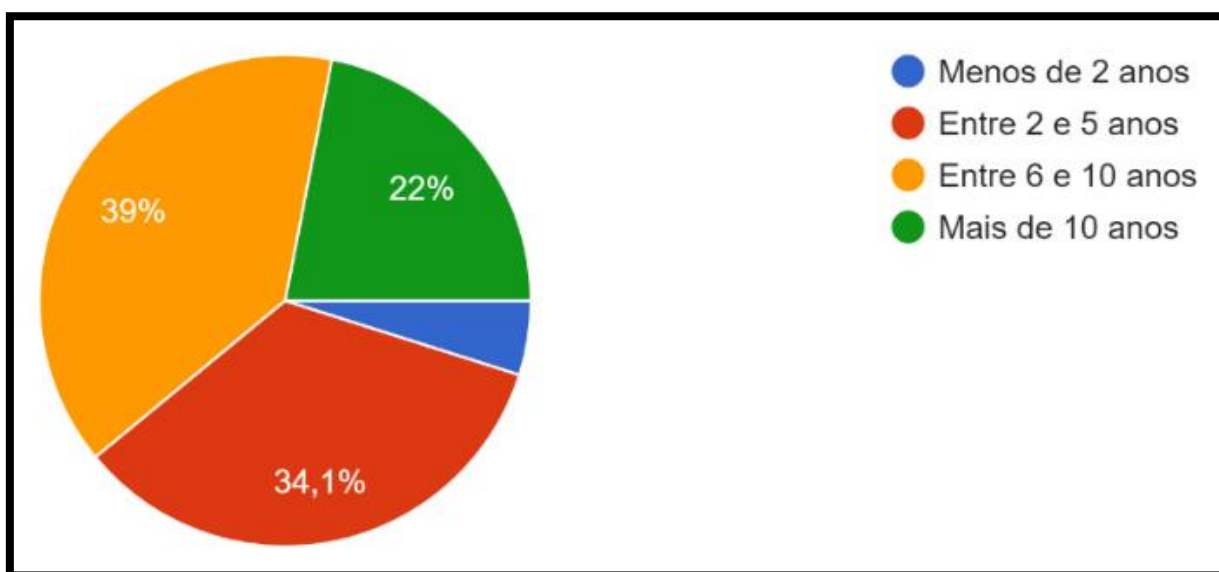
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Quanto ao tempo em que a empresa utiliza o sistema de rastreamento, a grande maioria (39%) adota o sistema de rastreamento há cerca de 6 a 10 anos, o gráfico 06 ilustra esses percentis.

O tempo de uso dos sistemas de rastreamento tem semelhança com o tempo em que as empresas atuam no mercado. Isso constata que os rastreadores são itens de necessidade aos transportadores, muitas vezes por exigências de embarcadores.

Gráfico 06 Tempo em que a empresa usa o sistema de rastreamento



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

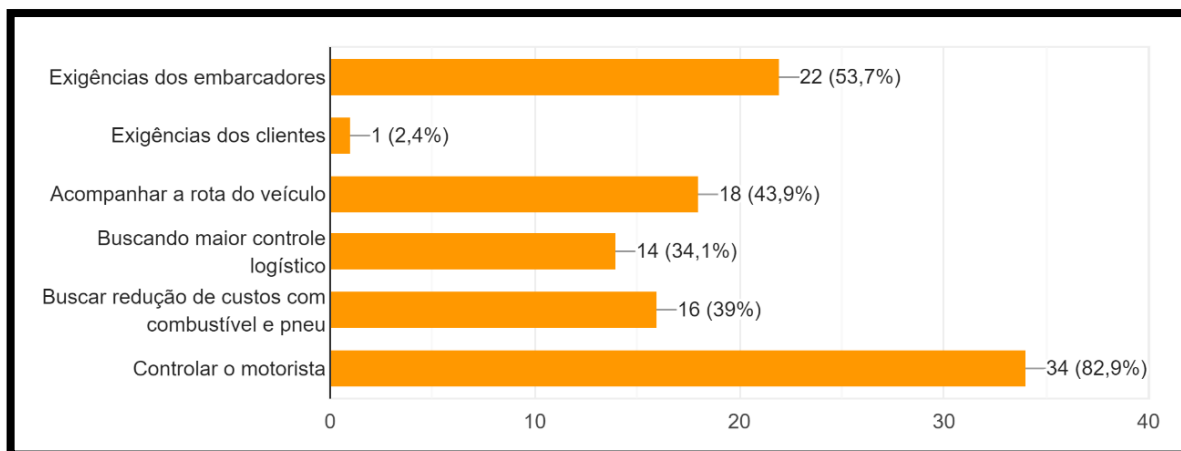
Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

No entanto, apesar das exigências de embarcadores que o transportador tenha rastreador em seu caminhão o principal motivo apontado pelas transportadoras para o uso do sistema de rastreamento foi controlar o motorista, isso representou 82,9 % dos entrevistados.

A exigência de embarcadores, foi o segundo item mais anotado pelos transportadores representando 53,7%.

Entre as razões para o uso do sistema de rastreamento estão: a redução de custos com combustíveis, pneus, o controle logístico ou por exigências de clientes. No gráfico 07 percebe-se o detalhamento dos motivos.

Gráfico 07. Motivos para uso do sistema de rastreamento

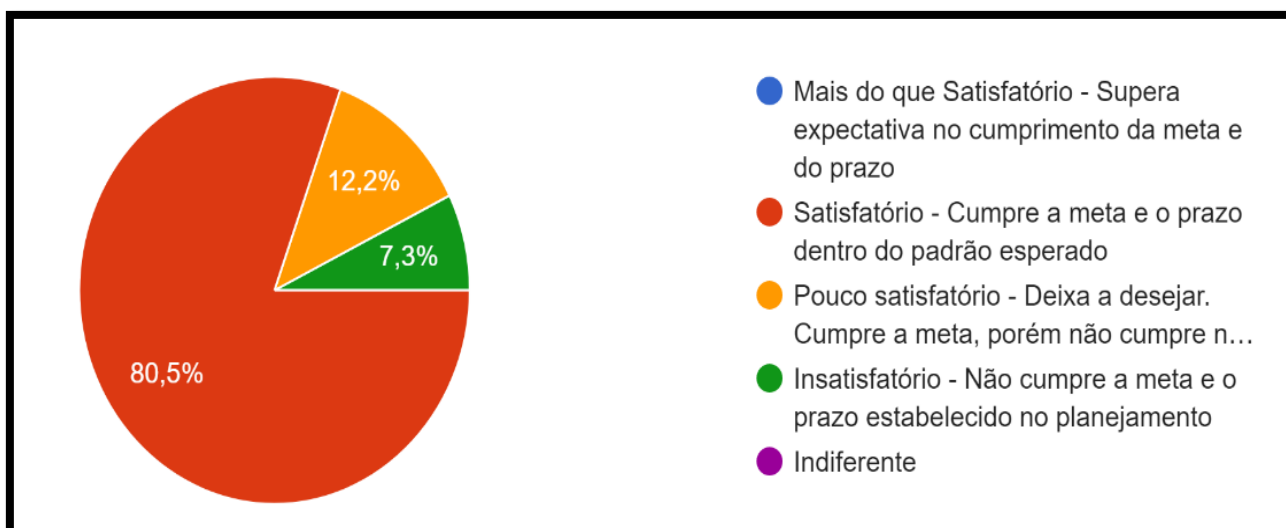


Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

O gráfico 08 avalia o grau de satisfação dos transportadores com o desempenho da empresa. Nenhum transportador apontou estar mais que satisfeito com os resultados, por outro lado, 80,5% afirmaram satisfação com a condição das empresas. Isso demonstra confiança dos micros e pequenos transportadores para fecharem o exercício com resultados positivos.

Gráfico 08. Desempenho da empresa



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

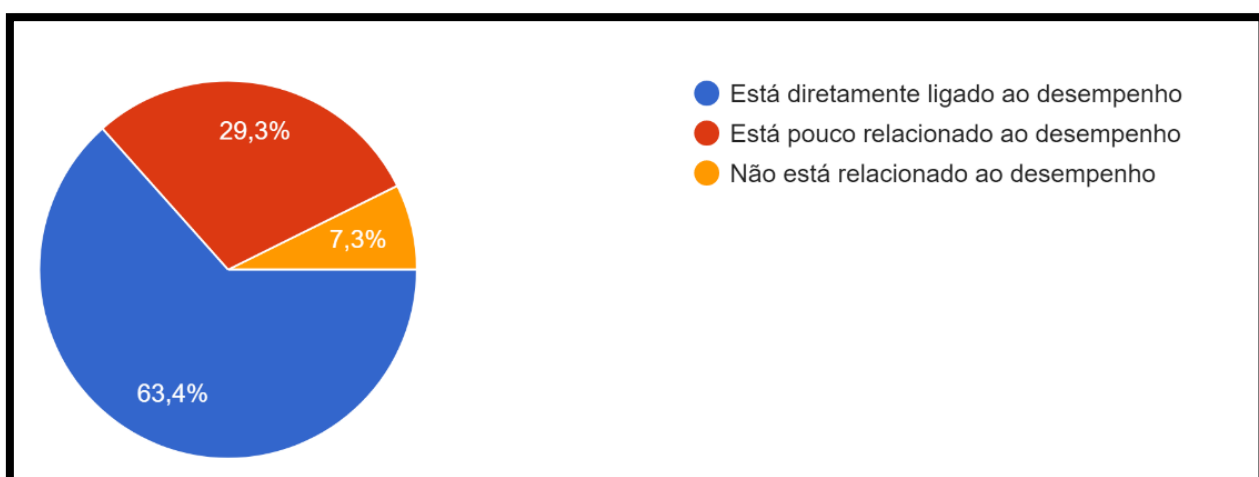
Conforme o gráfico 09 quando questionados se os resultados das empresas estavam associados ao uso do rastreamento veicular, para 63,4% dos entrevistados, os resultados estão diretamente ligados ao uso dos sistemas de rastreamento; para 29,3%, os resultados estão pouco relacionados ao uso dos rastreadores, já 7,3% consideraram que os resultados não estão relacionados ao uso dos sistemas de rastreamento.

A performance das transportadoras pode ser mensurada por indicadores, os quais são utilizados para medir o desempenho dos processos, das entregas, de viagens ou mesmo de um plano de rotas.

Para melhor mensurar a participação dos sistemas de rastreamento nos resultados das transportadoras, selecionou-se alguns indicadores de desempenho. Com base nos quais, questionou-se aos entrevistados a relação desses indicadores com o uso dos rastreadores, considerando uma escala de 1 a 5, onde 1 é totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito.

Os gráficos seguintes indicaram as respostas das transportadoras no que concerne aos benefícios proporcionados pelo uso dos sistemas de rastreamento nas respectivas empresas com base nos índices de desempenho.

Gráfico 09. Desempenho da empresa associado ao uso do sistema de rastreamento



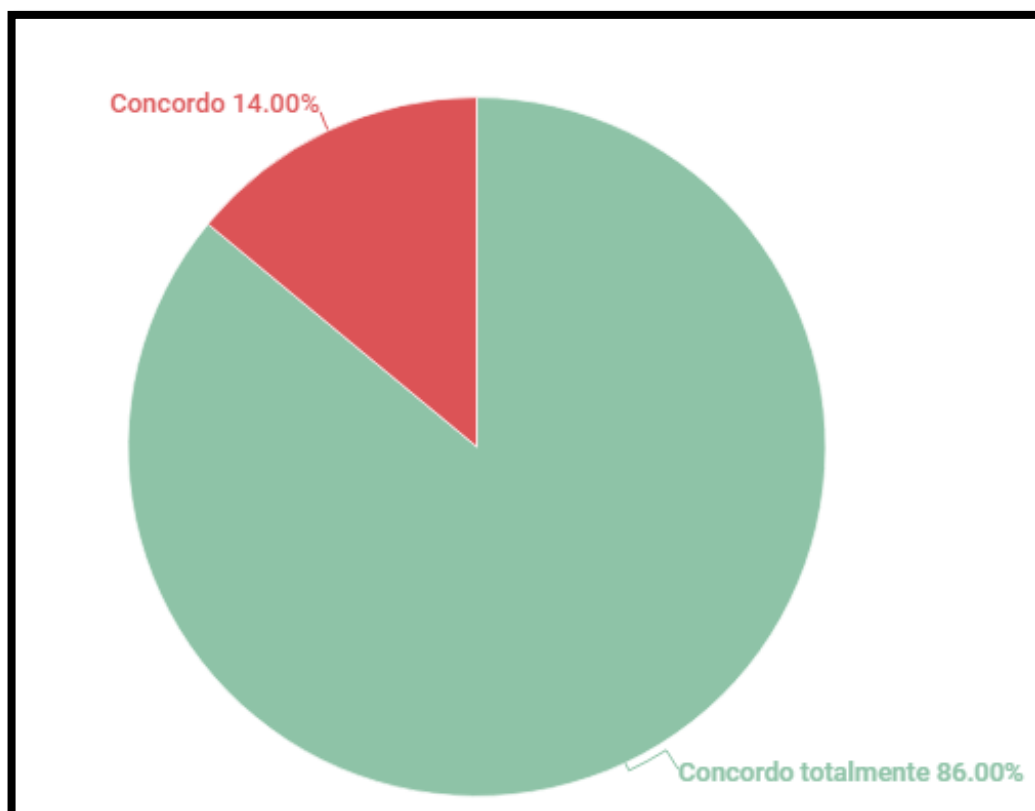
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Quando questionados se o sistema de rastreamento oferece redução de custos com combustível, aproximadamente 86% dos transportadores entrevistados concordaram totalmente com a essa questão, outros 14% concordaram que o uso dos rastreadores ajuda na redução de custos com combustíveis, nenhum transportador discordou que o uso dos rastreadores reduz o consumo de combustível comparado a quem não usa os sistemas.

Essa redução de custos com combustível proporcionada pelo uso dos sistemas de rastreamento é muito importante para as transportadoras, visto que, os custos com combustíveis estão entre os maiores custos operacionais no transporte rodoviário de cargas.

Gráfico 10. O sistema de rastreamento oferece redução de custos com combustível



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

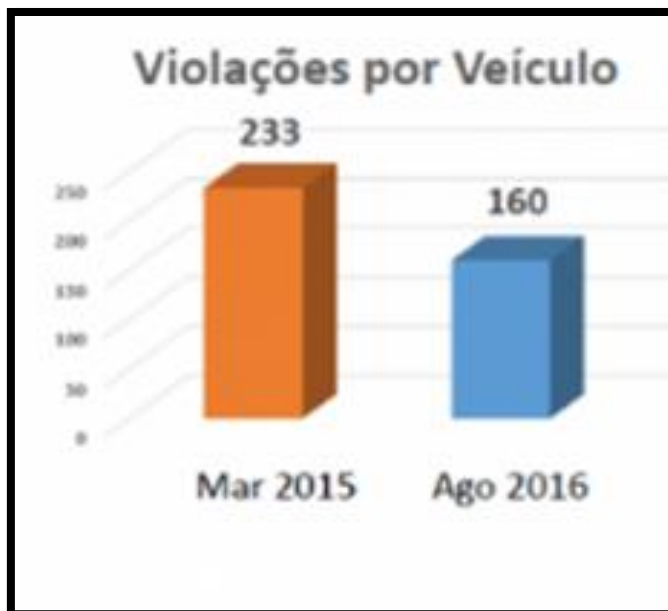
Uma das maiores transportadoras do país, com mais de 30 anos de experiência na atuação com transporte rodoviário de cargas, a Paradiso Giovanella

Transportes divulgou em sua página na internet uma redução de 6,09% no consumo de diesel a partir do uso da telemetria veicular oferecida pelo sistema de rastreamento.

O controle sobre as viagens significa mais eficiência e mais economia. Os gráficos divulgados pela transportadora Giovanella em parceria com a empresa de rastreamento Autotrac Telecomunicações comprovam que a empresa vem colhendo bons resultados nesses quesitos desde o uso do sistema de rastreamento.

O estudo se deu entre março de 2015 e agosto de 2016, com 300 veículos com telemetria embarcada, no início do acompanhamento a empresa tinha 70000 violações de limite de velocidade e consumo médio por veículo era de 1,64 km por litro, e no total a empresa gastava 1.829.268 litros de combustível por mês. Já no final do período de teste em agosto de 2016 a empresa passou a gastar 1.724.137 litros de diesel, as violações diminuíram para 48000, e o consumo por veículo passou a ser de 1,74 km por litro de diesel, essa melhora representou uma diferença de aproximadamente 105 mil litros mês.

Gráfico 11. Demonstração da pesquisa feita pela empresa Giovanella,



Fonte: <https://www.autotrac.com.br/blog/usando-o-autotrac-prime-transportadora-reduz-em-609-o-consumo-de-oleo-diesel>

Gráfico 12. Demonstração da pesquisa feita pela empresa Giovanella,



Fonte: <https://www.autotrac.com.br/blog/usando-o-autotrac-prime-transportadora-reduz-em-609-o-consumo-de-oleo-diesel>

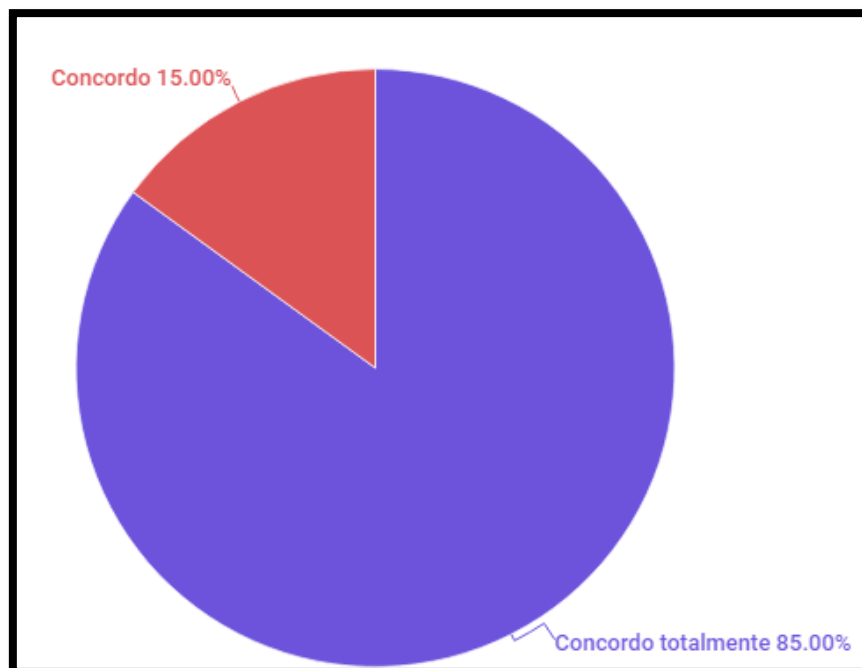
Reforçando os dados obtidos, uma pesquisa do Departamento de Economia e Estatística do Sindicato Nacional da Indústria divulgado pelo portal Terra (2021), mostra que algumas empresas reduzem em até 30% os gastos com combustível usando rastreador já nos primeiros 3 meses.

A redução de combustível é muito importante para as transportadoras, ainda mais para micro e pequenas empresas, visto que, geralmente tem orçamentos mais reduzidos.

O controle do consumo de combustível é vital para o transportador. Segundo Fleury (2013), o combustível representa 26% dos custos variáveis. Logo após o custo com combustíveis, vem os custos com pneus, que também representa uma boa fatia dos custos das transportadoras.

Quando perguntado sobre a redução de custos com pneus, os resultados foram bem semelhantes. 85% dos transportadores entrevistados concordaram totalmente com a essa questão, outros 15% consideraram concordar que o uso dos rastreadores ajudam na redução de custos com pneus, nenhum transportador discordou que o uso dos rastreadores reduzem o consumo dos pneus. O gráfico 13 ilustra essa questão.

Gráfico 13. O sistema de rastreamento oferece redução de custos com pneus.



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

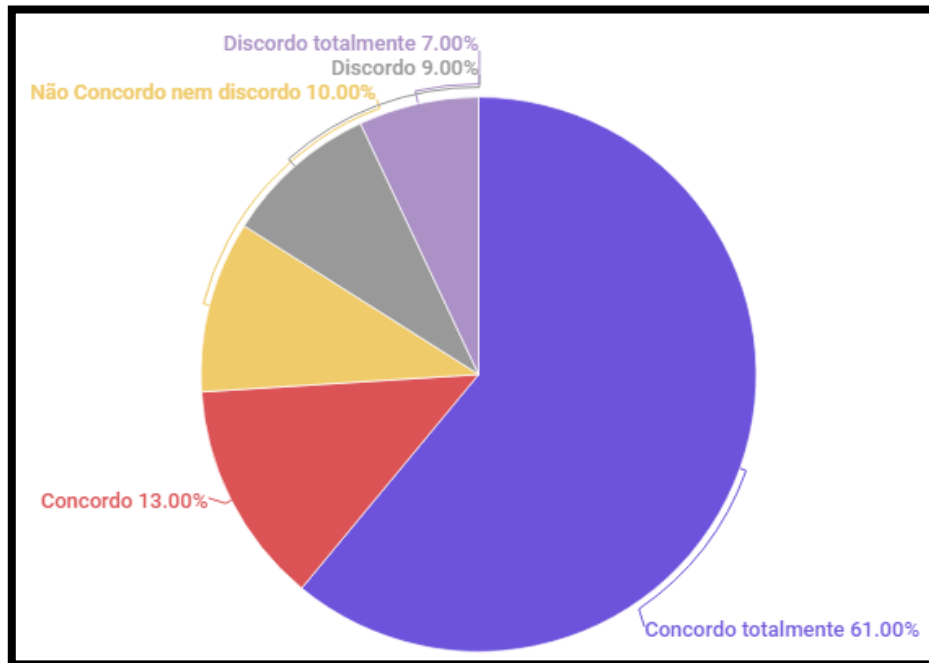
A Associação Brasileira de Engenharia de Produção (2021), afirma que, aproximadamente, 18,7% do custo operacional de uma frota de caminhões estão relacionados aos gastos com pneus. Os custos com pneus perdem apenas para os custos com combustível e manutenção.

Segundo Fleury (2013), os custos com pneus giram em torno de 11% dos custos de uma transportadora rodoviária de carga.

Com o sistema de rastreamento é possível controlar a velocidade do veículo, e isso está diretamente ligado à vida útil dos pneus. Os pneus também sofrem consequências com o aumento de velocidade, quanto maior for a temperatura, maior será seu desgaste.

Além da redução dos custos com combustíveis e pneus, 61% dos entrevistados, afirmam concordar totalmente que o uso dos sistemas de rastreamento reduz os custos que envolvem segurança das viagens, conforme percebe-se no gráfico 14.

Gráfico 14. O sistema de rastreamento oferece redução de custos com segurança



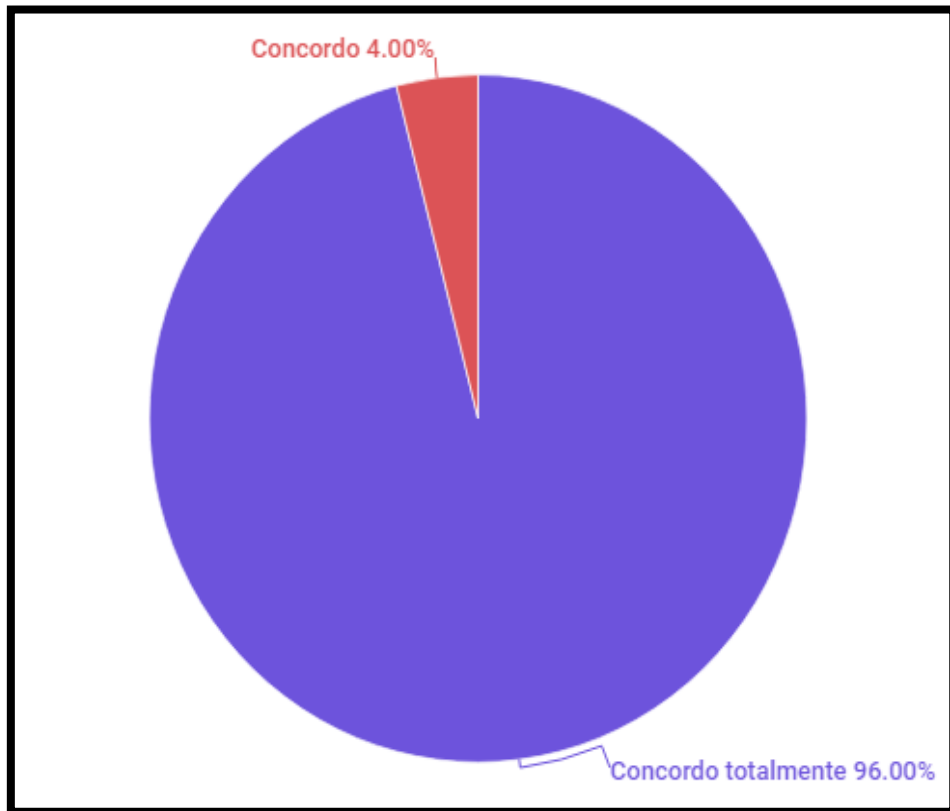
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

O monitoramento e o rastreamento trazem mais segurança para as viagens por contar com a ajuda da tecnologia para controlar alguns aspectos, como: controle de rotas, controle de velocidade, monitoramento de áreas de riscos, bloqueio do veículo em caso de violações de planos de viagens, aberturas de portas indevidas, seja de cabine ou mesmo de baú, entre outras aplicações logísticas que a tecnologia permite, a depender do tipo de rastreador, veículo ou mesmo tipo de carga transportada.

Quanto ao aumento da segurança da carga transportada, aproximadamente 96% dos transportadores concordaram totalmente, e outros 4% concordam que o uso dos rastreadores aumenta a segurança. O gráfico 15 exibe esses dados.

Gráfico 15. O uso sistema de rastreamento aumenta a segurança da carga transportada.



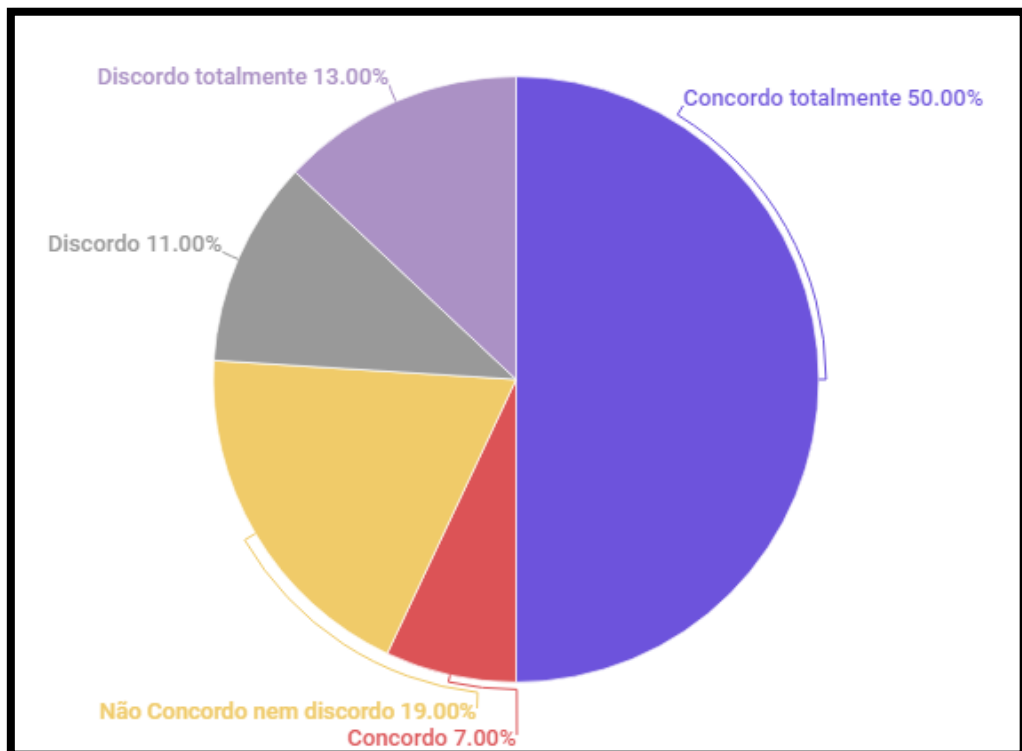
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Quando perguntado se o uso dos sistemas de rastreamento ajuda a reduzir custos com seguro, 50% dos transportadores concordam totalmente, 7% concordam, 19% não concordam nem discordam, 11% discordam e para 13% discordam totalmente, conforme gráfico 16.

A maioria das seguradoras oferecem descontos para as empresas que já possuem rastreadores instalados em seus caminhões. Uma das maiores seguradoras do Brasil, a SulAmérica Seguros oferece em sua política de vendas até 25% de desconto no seguro, quando o veículo é rastreado.

Gráfico 16. O sistema de rastreamento ajuda a reduzir custos com seguro.



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

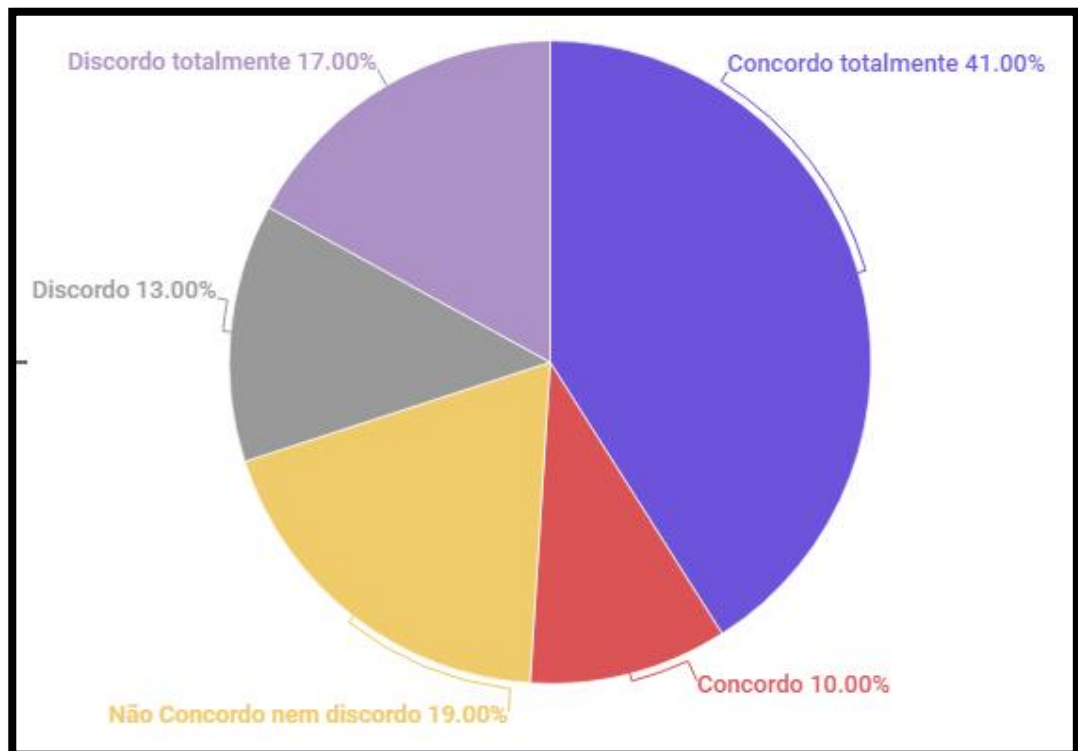
Quanto à redução no preço dos seguros das cargas, 41% dos transportadores afirmaram concordar totalmente que há descontos, isso é ilustrado no gráfico 17.

Além da redução do preço do seguro dos caminhões e carretas os sistemas de rastreamento proporcionam aos transportadores descontos nos seguros das cargas transportadas.

Em geral, o transporte de cargas de alto valor agregado, faz com que as seguradoras exijam que as transportadoras tenham ao menos um tipo de rastreador via satélite para que possam assegurar a carga.

Cargas de medicamentos, computadores, celulares, metais preciosos, produtos perigosos e valores são exemplos de cargas que as seguradoras exigem o rastreamento e a gestão de risco com sistemas via satélite.

Gráfico 17. O sistema de rastreamento ajuda a reduzir o preço dos seguros das cargas



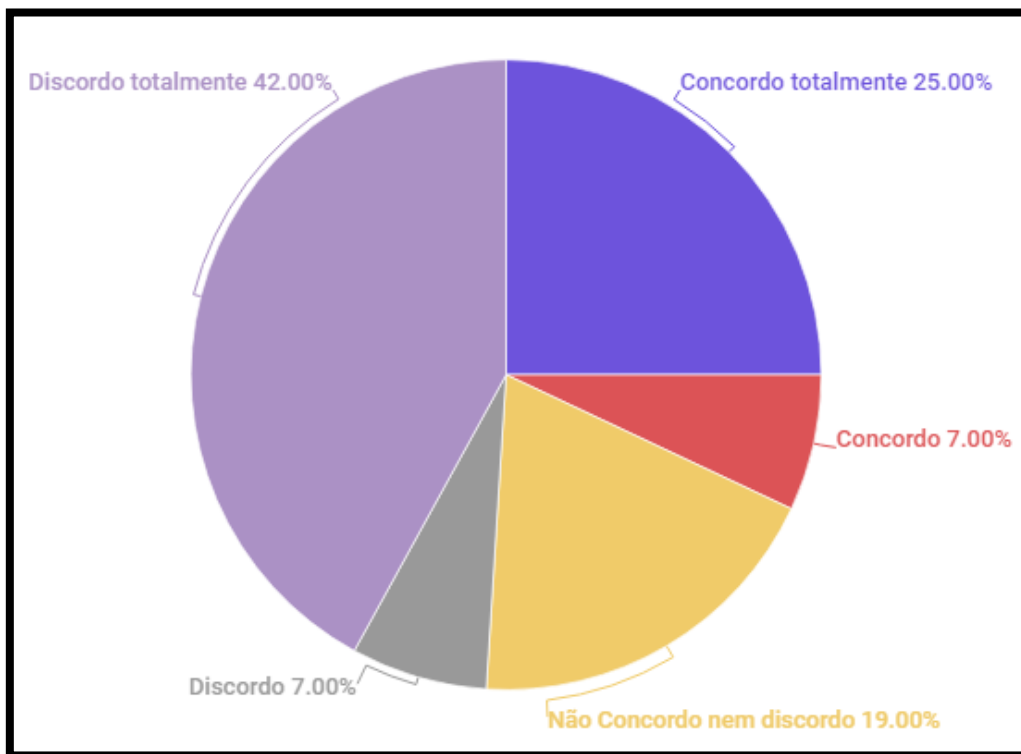
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Em relação à redução no número de funcionários tratado no gráfico 18, os transportadores responderam da seguinte forma: 42% discordam totalmente que o uso dos sistemas de rastreadores reduzem o número de funcionários, 7% discordam que há redução, 19% nem discordam nem concordam, já 25% concordam totalmente que o uso dos sistemas ajuda a reduzir o número de funcionários da empresa, e ainda para 7% concordam que há redução.

Percebe-se que a maioria dos micros e pequenos transportadores não consideram que o uso dos sistemas de rastreamento ajuda a reduzir o número de funcionários. É comum empresas contratarem profissionais para fazer o monitoramento da frota 24h, assim, aumentando o número de funcionários.

Gráfico 18. O sistema de rastreamento ajuda a reduzir o número de funcionários.



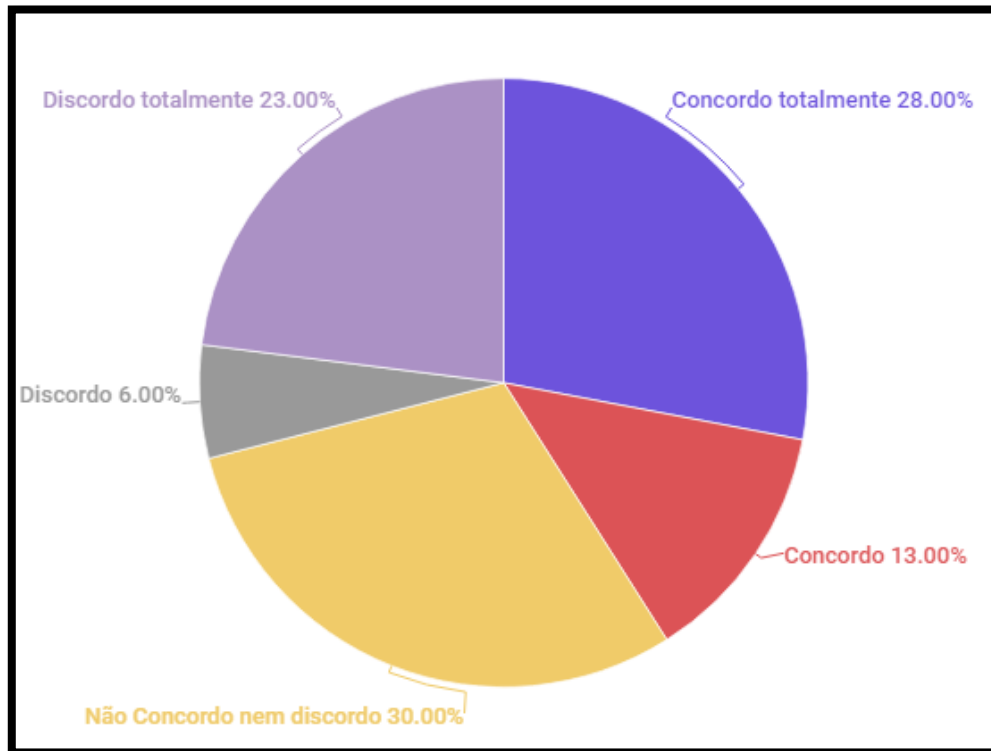
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

O gráfico 19 destaca que, aproximadamente 28% concordam totalmente que o uso dos sistemas de rastreamento ajuda na conservação da frota, 13% concordam, 30% nem concordam nem discordam, já 6% discordam e 23% discordam totalmente que os sistemas de rastreamento ajudam na conservação da frota.

O uso dos sistemas de rastreamento pode auxiliar na conservação da frota, o transportador pode controlar a velocidade do caminhão o que ajuda a prevenir acidentes, receber avisos de aquecimento no motor e assim evitando manutenções corretivas, receber alertas em caso de baixo nível de óleo, receber alertas de frenagens e acelerações bruscas, fazendo com que o transportador possa identificar a necessidade de treinamento dos motoristas.

Gráfico 19. O sistema de rastreamento ajuda na conservação da frota



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

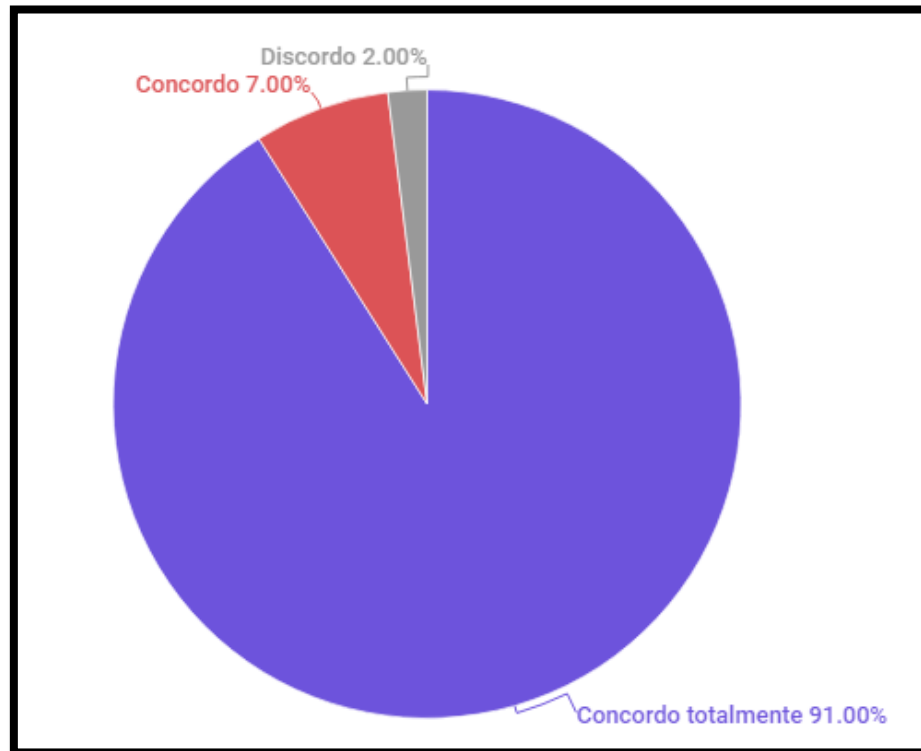
Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

O gráfico 20 ilustra que se tratando de ganhos envolvendo satisfação dos clientes, aproximadamente 91% dos entrevistados afirmaram concordar totalmente que o uso do rastreador proporciona melhora do serviço ao cliente.

Os clientes estão cada vez mais imediatistas e o acesso à informação da localização de um produto comprado é uma necessidade para o cliente moderno, o mesmo quer acompanhar em tempo real toda a trajetória do item comprado, e saber exatamente o dia e horário da entrega.

Com o sistema de rastreamento atrelado ao envio de uma mercadoria é possível o cliente acessar informações e acompanhar em tempo real o trajeto da mercadoria, conseguindo se programar para receber o seu produto.

Gráfico 20. O sistema de rastreamento proporciona melhora do serviço ao cliente.



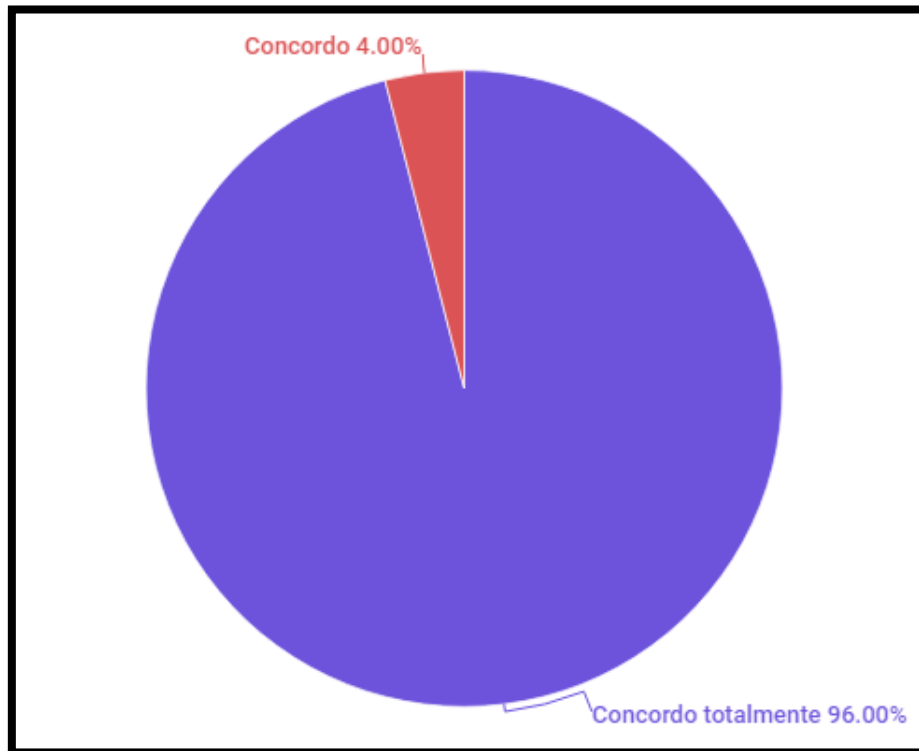
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

A importância do planejamento de rotas na distribuição de cargas e como ela beneficia as operações, são significativos para o meio logístico. Quanto às rotas de viagens, quando perguntado se o uso dos sistemas de rastreamento ajuda a reduzir os desvios de rotas, obteve-se os seguintes resultados: 96% dos transportadores concordaram totalmente e outros 4% concordam que o uso dos rastreadores ajuda a diminuir os desvios de rotas, conforme gráfico 21.

O rastreamento de cargas permite avaliar se o planejamento de rotas está sendo cumprido, a grande maioria dos transportadores reconhece na pesquisa o papel fundamental dos sistemas de rastreamento nas gestões e acompanhamento das rotas de viagens.

Gráfico 21. O uso dos sistemas de rastreamento ajuda a reduzir os desvios de rotas.



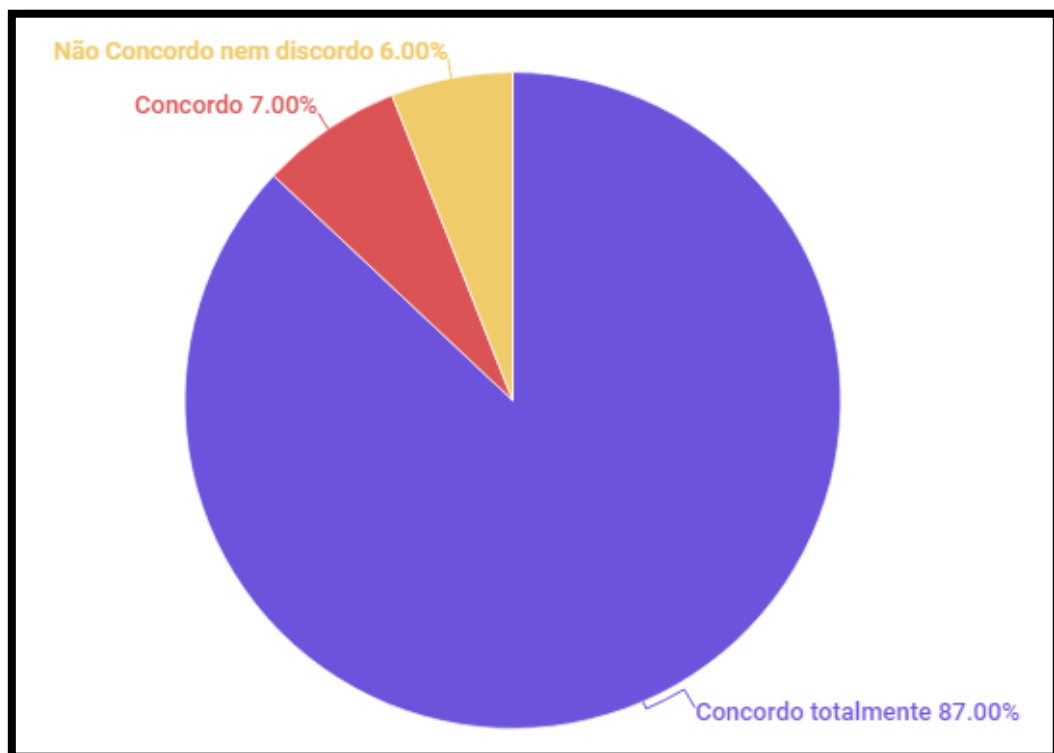
Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Ociosidade significa estado de inatividade, veículos parados, estacionados no pátio da empresa ou desocupação, ou seja, que não estão realizando quaisquer operações de transporte.

A ociosidade de frota pode prejudicar a produtividade e o lucro da empresa. Perguntado aos transportadores se o uso do rastreador auxilia na redução da ociosidade da frota, a grande maioria, 87% afirmam concordar totalmente que os uso dos rastreadores ajuda na redução da ociosidade dos veículos, 7% concordam e 6% dos transportadores nem concordam nem discordam. O gráfico 22 detalha as respostas dos transportadores quanto a questão.

Gráfico 22. O uso dos sistemas de rastreamento ajuda a reduzir a ociosidade da frota.



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

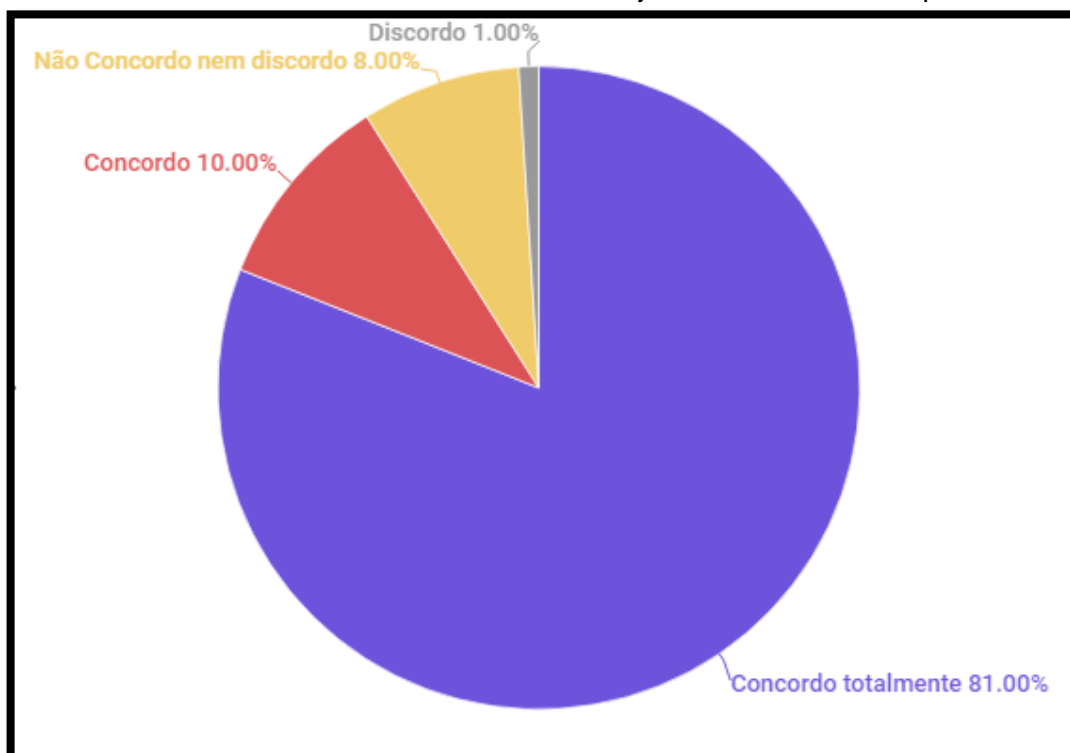
Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Quanto a redução no tempo de entrega atrelada ao uso do sistema de rastreamento, 81% dos transportadores concordam totalmente que os sistemas de rastreamento ajudam em reduzir o tempo de entrega, 10% concordam e 8% nem concordam nem discordam, e ainda para 1% não concordam que há redução. Como pode-se observar no gráfico 23.

Com os sistemas de rastreamento *online* é possível criar ciclos operacionais que permitem planejar a sequência das entregas realizadas pelo motorista conforme o roteiro da viagem, não permitindo a realização de rotas sem planejamento prévio.

Em caso de necessidade de mudanças nas rotas por eventos não esperados, é possível analisar os melhores trajetos em tempo real, inclusive analisando os menores deslocamentos, ou até mesmo verificar as condições do trânsito dentro da rota traçada.

Gráfico 23. Os sistemas de rastreamento ajudam a reduzir o tempo de entrega.



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

Em relação a obter informações instantâneas dos veículos em viagens com o uso do rastreador, 75% dos transportadores afirmam concordar totalmente que o sistema ajuda na questão, 12% concordam, 11% nem concordam nem discordam, 1% discorda, outro 1% discorda totalmente que o rastreamento ofereça informações instantâneas dos veículos em viagens.

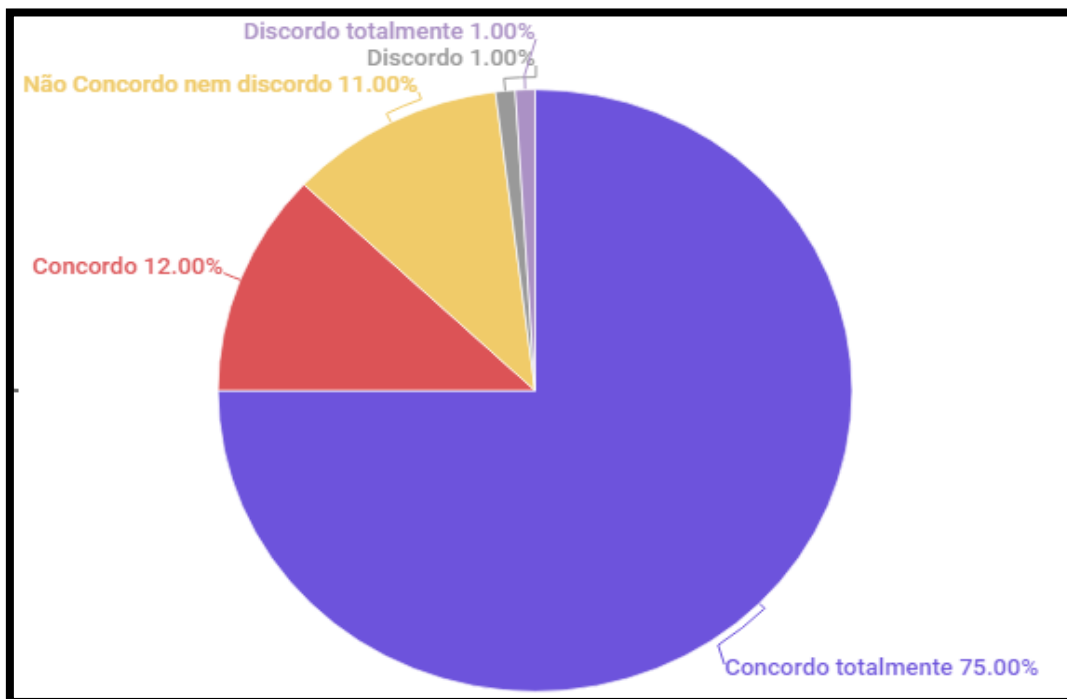
No gráfico 24, pode-se observar o reconhecimento da capacidade dos sistemas de rastreamento em fornecer informações em tempo hábil à tomada de decisões.

Anefalos (1999) afirma que o acesso à informação tem sido um aspecto de fundamental importância para a estrutura organizacional das instituições. Nesse sentido, a utilização de informações *online* mais precisas tem diferenciado a tomada de decisão tanto por empresas públicas como privadas.

Atualmente, muitas empresas de rastreadores oferecem em seus produtos equipamentos que fornecem posicionamento e informações em tempo real, alta

disponibilidade de comunicação com dupla rede celular, via satélite ou mesmo com tecnologia de radiofrequência.

Gráfico 24. O sistema de rastreamento ajuda a obter informações instantânea dos veículos.



Fonte: Dados do questionário. Ano 2021.

Elaboração: Aroldo Santos Nascimento

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos revelados no referencial teórico e nas análises dos questionários aplicados com as micros e pequenas empresas possibilitaram identificar a participação dos sistemas de rastreamento no cotidiano das transportadoras rodoviárias de carga.

A pesquisa evidenciou a importância dos sistemas de rastreamento para os transportadores rodoviários, as principais características desses sistemas e a relação com desenvolvimento das transportadoras no acesso à informação e ao desenvolvimento das suas atividades.

Diante do exposto, foi possível observar como o uso de tecnologias de rastreamento de veículos no transporte rodoviário de carga influencia nos resultados operacionais e financeiros das transportadoras.

Com uso de sistemas de rastreamento é possível colher informações dos percursos, consumo do veículo, desgastes dos pneus, temperaturas dos motores, nível do óleo do motor, frenagens bruscas, alta rotação, entre outras informações. Logo, o transportador usando os sistemas de rastreamento, tem uma gama de informações para controlar as suas viagens e assim reduzir os custos operacionais.

Observou-se que as micro e pequenas transportadoras de Feira de Santana fazem o uso do sistema de rastreamento como uma ferramenta de controle e gestão e utilizam o rastreador para fazer todo o planejamento da rotina dos veículos.

Percebeu-se também que os rastreadores vão muito além do fornecimento da localização geográfica dos caminhões e produtos transportados. Os sistemas de rastreamento auxiliam o transportador no controle das manutenções dos veículos, o que ajuda na conservação da frota.

Outro benefício do uso dos sistemas de rastreamento é o acesso à informação independente da distância percorrida na viagem, com a informação o gestor pode tomar decisões mais precisas, prevenir paradas indevidas ou mesmo promover mudanças de rotas para aumentar a segurança da carga transportada.

Os sistemas de rastreamento têm relevância nos resultados das organizações, visto que, na maioria dos casos, as transportadoras utilizam o rastreador como o único elo de comunicação com o veículo/motorista.

Essas informações são fundamentais para as pequenas transportadoras, pois em um meio concorrido como o do transporte rodoviário, a sobrevivência no setor envolve planejamento, controle e redução de custos. Para a maioria dos gestores entrevistados, o rastreador é a única ferramenta de controle e gestão de custos com manutenções, consumo de pneus e combustíveis.

Com baixo custo, o sistema de rastreador proporciona dezenas de relatórios informativos, que podem ser emitidos por minuto, viagens, dias, meses ou mesmo anos. Desse modo, o transportador tem informações suficientes para gerenciar a sua frota.

Os sistemas de rastreamento no transporte rodoviário auxiliam desde ao planejamento da viagem até a entrega final ao cliente. Ajudam o transportador a controlar as ações do motorista, a identificar os processos que precisam ser melhorados, e assim, implementar mudanças melhorando a eficiência do transporte, o que contribui para o sucesso das transportadoras.

A importância da tecnologia para atender aos clientes, cada vez mais exigentes, faz com que esses sistemas de rastreamento ganhem ainda mais espaço. Afinal, o cliente quer localizar o passo a passo da mercadoria comprada até a entrega na sua casa. Sendo assim, a transportadora que não oferecer esse serviço de rastreamento ao cliente terá dificuldade de se manter no mercado.

Por fim, identificando a relevância dessa tecnologia para o transporte terrestre de carga em um país com predomínio de transporte rodoviário, os sistemas de rastreadores são peças-chaves, para as micro e pequenas empresas obterem sucesso nesse segmento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE. **Registro Nacional de Transportes Rodoviários de Cargas em Números.** Disponível em <http://appweb2.antt.gov.br> Acesso em: 23 de set 2020.

ANEFALOS, LÍLIAN CRISTINA. **Gerenciamento de Frotas do Transporte Rodoviário de Cargas Utilizando sistemas de Rastreamentos por Satélite** - Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada, Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz- Piracicaba, 134p.: il 1999.

AUTOTRAC. **Telemetria de Frotas.** Disponível em <https://www.autotrak.com.br/produtos/prime/>. Acesso em: 25 SET. 2021.

AUTOTRAC. **Usando Autotrak, transportadora reduz em 105 mil litros o consumo mensal de óleo Diesel.** Disponível em <https://www.autotrak.com.br/blog/usando-o-autotrak-prime-transportadora-reduz-em-609-o-consumo-de-oleo-diesel/> Acesso em: 20 novembro. 2021.

AUTOTRAC. **Gerenciamento e Controle.** Disponível em <https://www.grupotracker.com.br/tracker-lbs>. Acesso em: 24 SET. 2021.

AUTOTRAC. **Sistema de Comunicação.** Disponível em <https://www.autotrak.com.br/produtos/satelite/>. Acesso em: 20 SET. 2021.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisa de Survey.** Tradução de Guilherme Cazarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. Acesso em: 20 novembro. 2021.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 5.ed. Porto Alegre: Artmed editora S.A., 2004. 532p.

CALCULADORA AMOSTRAL. Disponível em <https://comentto.com/calculadora-amostal/> Acesso em: 01 JUN. 2021.

CNT. **O transporte move o Brasil:** Resumo das propostas da CNT ao país. – Brasília: CNT, 2019. Disponível em <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 25 SET. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Transporte de cargas no Brasil –ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país.** Disponível em <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 25 SET. 2020.

FIGUEIREDO, Kleber F., FLEURY, Paulo F., WANKE, Peter. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos.** São Paulo: Atlas, 2009.

FILIPPE, RÔMULO, **A Força do Transporte**, artigo da revista **Caminhões** - Ano I N° 07- novembro de 2005.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GESTÃO DA FROTA. **Indicadores de Operação**. Disponível em <https://www.sascar.com.br/tms/>. Acesso em: 20 SET. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE. **Estatísticas do cadastro central de empresas** - Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?edicao=28029&t=destaques> Acesso em: 12 Abril. 2021.

IBGE. **Pesquisa Anual de Serviços - PAS** Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/servicos/9028-pesquisa-anual-de-servicos.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 20 de Jan 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1999. 912 p.

MAGALHÃES, Caroline T. de Alencar. **Avaliação de Tecnologia de Rastreamento por GPS Para Monitoramento do Transporte Público por Ônibus**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MARQUES, LUIS RICARDO PEDRO, **União Faz a Força**, Artigo da Revista Logística no Brasil, 2006/7 Ano 2 N°2.

NAZÁRIO, Paulo. **Papel do transporte na estratégia logística**. In: FLEURY, Paulo Fernando et al. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6 reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2001. 424 p.

PACHECO, Emenuelli Araújo, et al. **A decisão do modal de transporte através da metodologia AHP na aplicação de logística enxuta: um estudo de caso**. In: IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, ago. 2008.

PORTO SEGURO. **Rastreador Porto Seguro**. Disponível em https://www.portoseguro.com.br/rastreadores-veiculares?cmph=113&ref=siteporto&gclid=Cj0KCQjw5oiMBhDtARIsAJi0qk1o8nvRkyR7DwEkSdUcVXEpb2MyCgoKJAsUjogzkPbJ67xvnCyjVG8aAsHVEALw_wcB. Acesso em: 20 novembro. 2021

REGISTRO NACIONAL DE TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE CARGAS, (RNTRC, 2021) **Registro nacional**. Disponível em <https://portal.antt.gov.br/rntrc>. Acesso em: 20 de Jan 2021.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social; métodos e técnicas**. São Paulo, Atlas, 1999. 3º ed.

SARCAR. **Caminhoneiro Autônomo**. Disponível em https://www.sascar.com.br/caminhoneiroautonomo?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=freteiro_institucional&gclid=EAlaIQobChMI7evYv6U7AIVF3iGCh2BlwkGEAAAYASAAEgLYaPD_BwE. Acesso em: 20 SET. 2021.

SARCAR. **Monitoramento**. Disponível em <https://www.sascar.com.br/faq-list/monitoramento/>. Acesso em: 29 SET. 2021.

SILVEIRA, A.C. da. **Avaliação de desempenho de aparelhos receptores GPS**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade em Engenharia Agrônômica, Faculdade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

TERRA. **Empresa reduz 30% dos gastos com combustível usando rastreador**. Disponível em <https://www.terra.com.br/noticias/empresa-reduz-30-dos-gastos-com-combustivel-usandorastreador,c05d425c11914764eea8fa8aee942bc7v3hpkrb4>. Acesso em: 20 novembro. 2021.

TRANSPORTE – BRASIL. 2. Logística. 3. Infraestrutura de transporte. I. **Confederação Nacional do Transporte**. Disponível em <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 25 SET. 2020.

APÊNDICE 1

Questionário

Empresa: _____

Cargo: _____

1- Qual a opção que melhor representa o tempo em que a empresa atua no mercado?

- Menos de 2 anos
- Entre 2 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

2- Qual a quantidade de caminhões que a empresa possui?

- Menos de 5
- Entre 5 e 10
- Entre 10 e 20
- Entre 20 e 30
- Acima de 30

3. Qual é a faixa de faturamento anual da empresa?

- Abaixo de R\$ 0,5 milhão
- Entre R\$ 0,5 milhão e 1 milhão
- Entre R\$ 1 e 5 milhões
- Entre R\$ 5 e 10 milhões
- Acima de R\$ 10 milhões
- Não quer informar

4. Indique o(s) produto(s) transportado(s) pela empresa.

- Equipamentos eletrônicos, eletrodomésticos
- Produtos farmacêuticos, cosméticos
- Vestuários, calçados
- Valores
- Veículos
- Cigarros
- Bebidas
- Produtos siderúrgicos
- Produtos químicos
- Produtos agrícolas *in natura*
- Produtos agrícolas processados
- Animais

- Madeira
 - Mudanças
 - Móveis novos
 - Combustíveis e lubrificantes
 - Equipamentos de informática
 - Autopeças, Pneus e borrachas
 - Medicamento para animais, rações
 - Gêneros Alimentícios
- Outros: _____

5. Qual (ais) região(ões) que mais atende ao longo do ano?

- Apenas na região de Feira de Santana – BA
 - Apenas na Bahia
 - Norte do Brasil
 - Nordeste do Brasil
 - Centro-oeste do Brasil
 - Sudeste do Brasil
 - Sul do Brasil
 - Em todo Brasil
- outros países: _____

6- Há quanto tempo usa os sistemas de rastreamento?

- Menos de 2 anos
- Entre 2 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

7- Quais os principais motivos para a utilização dos sistemas de rastreamento?

- Exigências dos Embarcadores
- Exigências dos clientes
- Acompanhar a rota do veículo
- Buscando maior controle logístico
- Buscar redução de custos com combustível e pneu
- Controlar o motorista
- Outro _____

“A performance das transportadoras pode ser mensurada por indicadores, esses indicadores são utilizados para medir o desempenho dos processos, das entregas, de uma viagem ou mesmo de um plano de rotas”. Considerando

uma escala de 1 a 5, onde 1 é totalmente insatisfeito e 5 totalmente satisfeito, indique o valor correspondente aos benefícios referentes aos índices de desempenho obtidos com o uso dos sistemas de rastreamento na sua empresa.

(A) Ganhos Financeiros

- Redução de custos com combustível (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução de custos com pneu (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução dos custos com segurança (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução do valor do seguro do veículo (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução do valor do seguro da carga (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução do número de funcionários (1) (2) (3) (4) (5)
- Conservação da frota (1) (2) (3) (4) (5)

(B) Ganhos operacionais:

- Melhora do serviço ao cliente (1) (2) (3) (4) (5)
- Aumento da segurança da carga transportada (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução de desvios de rotas (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução da ociosidade da frota (1) (2) (3) (4) (5)
- Redução do tempo de entrega/coleta (1) (2) (3) (4) (5)
- Obtenção de informação instantânea da posição do veículo(1) (2) (3) (4) (5)
- Socorro a veículos quebrados (1) (2) (3) (4) (5)
- Melhora na confiança do motorista em relação à empresa (1) (2) (3) (4) (5)
- Melhor controle do motorista (1) (2) (3) (4) (5)
- Obtenção de maiores vantagens competitivas em relação às outras empresas (1) (2) (3) (4) (5)
- Exploração de novas tecnologias (1) (2) (3) (4) (5)
- Controle de velocidade do veículo (1) (2) (3) (4) (5)

8. O que poderia dizer a respeito do desempenho da empresa?

- Mais do que Satisfatório - Supera expectativa no cumprimento da meta e do prazo
- Satisfatório - Cumpre a meta e o prazo dentro do padrão esperado
- Pouco satisfatório - Deixa a desejar. Cumpre a meta, porém não cumpre no prazo
- Insatisfatório - Não cumpre a meta e o prazo estabelecido no planejamento
- Indiferente

9. Qual a relação do desempenho da empresa com o uso do sistema de rastreamento veicular?

- Está diretamente ligado ao desempenho

- Está pouco relacionado ao desempenho
- Não está relacionado ao desempenho



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

TERMO DE ORIGINALIDADE

Eu, Aroldo dos Santos Nascimento, aluno(a) regularmente matriculado no Curso de Bacharelado em Administração desta Universidade, sob número 10131012, declaro que a monografia “**RASTREAMENTO VEICULAR: Um estudo sobre o rastreamento de carga e a relação com o desempenho empresarial das transportadoras de Feira de Santana-BA**”, orientada pelo(a) professor(a) Annita Kelly Cardoso De Andrade Souza, no período 2021.2 como requisito para obtenção do Diploma de Bacharel em Administração, é produto de minha elaboração própria, desenvolvida com base em referências devidamente indicadas com base nas Normas Técnicas vigentes para indicação de citações (diretas e indiretas) e referências e, sob hipótese alguma, não representa plágio de qualquer material existente e disponível em qualquer meio. Estou cômico: a) do que é plágio; b) que copiar, total ou parcialmente, um trabalho realizado por outra pessoa é inaceitável; c) dos requisitos expostos Lei 9.610, de 19/02/1998, referente a Direitos Autorais; d) das penalidades previstas nos artigos 297-299 do Código Penal Brasileiro.

Em face do exposto, solicito a submissão da mesma à Banca Examinadora para avaliação.

Feira de Santana, 15 de dezembro de 2021.

Nome do Aluno: Aroldo dos Santos Nascimento

Matrícula: 10131012

RG: 13368445-82 - CPF: 025.572.285-08

Assinatura do Orientador