

**PANORAMA DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE E SEUS ELEMENTOS: uma análise dos riscos operacionais do modal rodoviário.**

***OVERVIEW OF TRANSPORTATION LOGISTICS AND ITS ELEMENTS: an analysis of operational risks in the road mode.***

Joice de Oliveira Pedro - joice.pedro@fatec.sp.gov  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) - Taquaritinga - São Paulo - Brasil

Diego José Casagrande - diego.casagrande@fatectq.edu.br  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) - Taquaritinga - São Paulo - Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i1.1868

Data de submissão: 02/04/2024

Data do aceite: 10/03/2024

Data da publicação: 20/06/2024

## RESUMO

A logística de modo geral, tem o intuito de alcançar o melhor potencial da qualidade e satisfação do cliente. Dispondo desse assunto, o ciclo do transporte acontece desde a chegada de insumos e matéria-prima na empresa, métodos de armazenagem até a saída do produto acabado, portanto, para alcançá-la e agregar valor ao produto é fundamental o entendimento logístico. O presente artigo tem como objetivo principal determinar a importância do sistema logístico de transporte no contexto empresarial, enfatizando as características, riscos e desafios inerentes a operacionalização do modal rodoviário. Para compreender de maneira clara, é relevante explorar os possíveis temas ligados à cadeia logística e levantar brevemente dados relacionados aos modais presentes no território brasileiro, tal como, ferroviário, hidroviário, aéreo e entre outros. A fim de mapear a temática proposta na pesquisa, optou-se pela realização de um estudo de caso, através de um questionário composto por 15 questões aplicado junto a uma amostra composta por 45 motoristas rodoviários, visando identificar as condições operacionais do transporte rodoviário. Como resultado, foi possível observar que tudo material levantado na fundamentação teórica são vividos no cotidiano desses trabalhadores, as respostas apontaram os desafios de infraestrutura, insegurança, exposição a roubos e acidentes, notou-se também as medidas das empresas de transporte para mitigar parte desses obstáculos.

**Palavras-chave:** Segurança. Modal Rodoviário. Transporte. Riscos.

## ABSTRACT

Logistics in general aims to achieve the best potential in quality and customer satisfaction. With this in mind, the transportation cycle takes place from the arrival of inputs and raw materials at the company, storage methods until the departure of the finished product, therefore, to achieve this and add value to the product, logistical understanding is essential. The main objective of this article is to determine the importance of the transport logistics system in the business context, emphasizing the characteristics, risks and challenges inherent to the operationalization

of the road mode. To understand clearly, it is important to explore the possible themes linked to the logistics chain and briefly collect data related to the modes present in Brazilian territory, such as rail, waterway, air and others. In order to map the theme proposed in the research, it was decided to carry out a case study, using a questionnaire composed of 15 questions applied to a sample composed of 45 road drivers, aiming to identify the operational conditions of road transport. As a result, it was possible to observe that all the material raised in the theoretical foundation are experienced in the daily lives of these workers, the answers pointed out the challenges of infrastructure, insecurity, exposure to theft and accidents, it was also noted the measures taken by transport companies to mitigate part of these obstacles.

**Keywords:** Security. Road Mode. Transport. Risks.

## 1 INTRODUÇÃO

A logística e toda sua gestão, nascem no âmbito empresarial com traços originalmente vindos de soldados e militares, desde aproximadamente 310 a.c., onde considera-se a primitividade das técnicas relacionadas às tropas e ao transporte de munições, alimentos e até mesmo dos feridos. Para Ballou (1999), a logística trata-se de um método com a finalidade de planejar e organizar o fluxo de materiais, a armazenagem de produtos, as informações e os trabalhos gerados, com o intuito de realizar o empenho das necessidades referentes a qualidade da entrega e de serviços, buscando a otimização de recursos, que por muitas das vezes são ligados ao restringimento de custos, completando com Bowersox e Closs (2001), todos esses processos proporcionam a implementação e domínio da eficiência, a partir do ponto de origem até os clientes.

Como pode se transformar em uma ação de redução de custos, sendo assim, um ato de investimento, a logística vem se modificando em nível marco estratégico, devido, ao aumento de lucratividade, ao aprimoramento de qualidade, a agilidade em tempo de entrega e produtividade dos fluxos, comumente introduzidos ao meio dos negócios, gerando um diferencial competitivo no mercado, todo desenvolvimento de melhorias nas esferas logísticas são para agregar valor de alguma forma ao cliente final, de acordo com Paura (2011), a logística é constituída por diversas atividades, sendo elas, a manutenção de estoque, o processamento dos pedidos e o transporte.

Seguido disso, o transporte, diz respeito à distribuição física de mercadorias, há diversas maneiras de conduzir diferentes bens, no Brasil, os primeiros traços logísticos manifesta-se com o início da Tecnologia da Informação em 1980, e com o passar dos anos identifica-se a

necessidade de diferentes recursos para o tráfego de cargas e pessoas, sendo assim, contamos com alguns tipos de modais, sendo, rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroviário e dutoviário, cada um apresenta diversos riscos e desafios para a conclusão da entrega até o cliente final, conforme será proposto do presente trabalho de conclusão de curso.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Modais pertencentes ao Território brasileiro

No âmbito do transporte, o termo "modais" refere-se aos diferentes meios de transporte utilizados para movimentar mercadorias, cargas ou pessoas de um lugar para outro, de acordo com Ballou (2001), os tomadores de decisão neste contexto dependem principalmente dos seguintes fatores: preço, tempo médio, variação em trânsito, perdas e danos, exercendo uma influência direta na escolha dos serviços de transporte, o qual apresenta uma diversidade praticamente infinita envolvendo uma combinação de cinco modais básicos: ferroviário, rodoviário, aquaviário, aeroviário e dutoviário (Ballou, 2001; Bowersox e Closs, 2001; Black et al., 2002).

O modal ferroviário, é conhecido pela movimentação a uma velocidade reduzida e pelo transporte de matéria prima e produtos fabricados de baixo valor a longas distâncias (Slack et al., 2002). As ferrovias possuem uma grande presença histórica, no entanto, perdeu espaço para o rodoviário ao longo do tempo, contudo, há esforços para revitalizar esse modal, visando reduzir custos logísticos.

O modal rodoviário é dominante no Brasil, sendo realizado por meio de estradas e rodovias, enfrenta diversos desafios e problemas com a segurança, no entanto, uma das principais vantagens deste modal, é a extensa oferta de serviços, abrangendo o transporte diretamente para cliente (Ballou, 2001; Bowersox e Closs, 2001; Black et al., 2002).

Já o modal de transporte aquaviário, engloba a navegação fluvial e marítima, para o Brasil, que possui uma extensa costa marítima, torna esse modal crucial para o comércio internacional, ressaltando os portos de Santos, do Rio de Janeiro e do Paranaguá como vitais para a economia. No requisito dos produtos transportados, em grande quantidade a granel, os prejuízos e danos causados pela água são insignificantes quando comparados com a capacidade

específica de transporte, contribuindo para a manutenção de um custo variável reduzido (Slack et al., 2002).

Considerado um dos mais ágeis e eficazes, o modal aeroviário é essencial para conectar grandes distâncias em um curto período, além dos voos comerciais, há uma significativa atividade de transporte de carga, onde este modal é escolhido para produtos de alto valor ou altamente perecíveis (Slack et al., 2002).

Por fim, o modal dutoviário considera-se relevante para o transporte de matérias-primas, especialmente no setor energético, esse sistema se destaca por sua singularidade, os dutos são inflexíveis e oferecem uma gama restrita de serviços, pois são projetados para a condução exclusiva de produtos no estado gasoso, líquido ou misturas semifluidas (Slack et al., 2002).

Os autores Bowersox e Closs (2001) estabelecem critérios para a classificação dos modais citados, onde para a velocidade refere-se ao tempo necessário para percorrer uma rota, a disponibilidade como a competência de atender a qualquer localidade, a confiabilidade diz respeito ao cumprimento das programações de entrega, a capacidade está relacionada com a acomodação do transporte, como o tamanho e tipo de carga, e a frequência está associada à quantidade de operações de transporte programadas, de acordo com esses pontos, o modal rodoviário se destaca.

**Figura 1: Critério de Avaliação por Modal.**

Critérios	Modal de Transporte				
	Ferrovia	Aquavia	Rodovia	Aerovia	Dutoviário
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	4	2	5	3	1
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	4	5	3	2	1
Freqüência	2	1	4	3	5
Total	16	12	20	14	13

Fonte: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/469/189>

É importante ressaltar que o sistema de transporte no Brasil enfrenta dificuldades significativas, no entanto, o país tem se dedicado a enfrentar essas demandas, buscando aprimorar a eficiência, melhorias contínuas e promover uma maior integração entre os diversos modais, mudando o deslocamento tanto de pessoas quanto de mercadorias.

## 2.2 Logística do Transporte Rodoviário

O foco do presente artigo está relacionado ao transporte rodoviário no Brasil, o qual é um sistema complexo e interligado, e de certo modo, está relacionado a uma economia de grande natureza, onde se manifesta e é sustentada por uma divisão geográfica das atividades patrimoniais, cujo, também está associado a uma rede urbana em que os centros estão profundamente interligados entre si (Côrrea, 2006).

Logo, de acordo com Kubitschek (2002), é como se as estradas fossem artérias e veias que aproximam os estados brasileiros, específicas para o comércio, permitindo o transporte eficiente de diferentes tipos de mercadorias, além disso, este setor é responsável pela grande parte de contribuição de cargas em áreas urbanas.

Para Ballou (2001), garantir que os produtos ou serviços sejam entregues no devido local, no momento apropriado e em boas condições, concentra-se principalmente na disposição física, no tempo e na qualidade adequada, o que requer uma análise cuidadosa de dados como tempo de transporte, capacidade máxima da carga, excesso de peso e otimização de espaço. À medida que a competição nos mercados globais se intensifica, os clientes tornam-se cada vez menos interessados a aceitar erros, tornando a excelência nas entregas não mais um diferencial, e sim uma exigência fundamental.

À medida que o Brasil continua a crescer economicamente e a expandir suas atividades comerciais, a logística do transporte rodoviário desempenha um papel ainda mais crucial, tornando a melhoria da infraestrutura e a segurança nas estradas questões de máxima importância.

## 2.3 Principais Riscos do Modal Rodoviário

De acordo com Tominaga (2009), o termo “riscos” se refere à probabilidade de um processo ou uma ocorrência natural, potencialmente prejudicial, possa ocorrer em um local e período de tempo específico. Além disso, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2018), aponta a NBR ISO 31000:2018, onde define “risco” como sendo o impacto das incertezas nos objetivos. A ABNT, em seus termos e definições, esclarece ainda que a “incerteza” é o estado, mesmo que parcial, da falta de informações relacionadas a um evento, juntamente com a compreensão, o conhecimento, as consequências ou a sua probabilidade.

Para o caso, no Brasil, o modal de transporte rodoviário ocupa uma posição de destaque como o meio predominante, segundo dados extraídos do site Estratégias Militares (2023), no qual o autor Vinícius Brigolini, indica esse modal representando cerca de 61% da matriz de transporte de carga do país e 90% para transporte comercial de pessoas, portanto, para sustentar o crescimento econômico do Brasil, torna-se imperativo a implementação de medidas que promovam eficiência no uso desse modal (Queiroz, 2017).

O que reflete em diversos problemas a serem enfrentados, um dos principais é a qualidade da infraestrutura de estradas, onde muitas rodovias sofrem com falta de manutenção, resultando em estradas precárias e frequentemente perigosas, isso não apenas aumenta o risco de acidentes, mas também impacta os custos operacionais das empresas de transporte, que precisam lidar com veículos danificados e atrasos na entrega. Outro desafio significativo é a segurança nas estradas, o Brasil enfrenta altas taxas de roubo de cargas, gerando prejuízos financeiros e aumentando a insegurança dos motoristas, a violência nas estradas é uma preocupação constante e requer medidas para proteger tanto as cargas quanto os trabalhadores.

## 2.4 Gestão e Análise de Risco

A implementação do gerenciamento de risco é vista como uma das principais medidas para amenizar os obstáculos no transporte citados anteriormente, Moura (2005) destaca que o gerenciamento de risco envolve a elaboração de estratégias operacionais, com o objetivo de reduzir e minimizar ocorrências de sinistros, ou seja, uma gestão eficaz da logística rodoviária é essencial para superar as adversidades levantadas, e as empresas de transporte adotam cada vez mais tecnologias avançadas, como sistemas de rastreamento, para monitorar e proteger suas cargas.

No contexto do modal rodoviário no Brasil, a gestão e análise de risco atuam justamente em melhorias para obter uma operação segura e eficiente, dada a complexidade das estradas brasileiras, torna-se imperativo que empresas de transporte, autoridades governamentais e todas as partes envolvidas adotem estratégias sólidas para identificar, avaliar e mitigar os problemas associados.

Entre os principais elementos dessa gestão e análise de risco, destaca-se o apontamento de riscos, a avaliação de riscos e a mitigação de riscos, resumidamente, o apontamento de riscos é o primeiro passo para identificar e reconhecer as ameaças, seguindo para a avaliação de riscos,

onde devem ser avaliados sua probabilidade e impacto de dano, por fim, o processo de mitigação de riscos, as estratégias de redução de riscos de forma elaborada e inovadora, o que pode ser relacionado a, manutenção adequada das estradas, ajustes de sinalização, segurança reforçada, treinamentos de práticas seguras, planejamento de rotas, gestão e análise de carga.

Vale ressaltar, monitoramento e controle, sendo fundamentais para estabelecer sistemas de acompanhamento contínuo para avaliar a eficácia das medidas de diminuição de riscos e para identificar resposta a incidentes, além de preveni-los, é crucial ter planos de contingência para lidar com incidentes, e por último, melhoria contínua, as lições aprendidas devem ser utilizadas para aprimorar novas estratégias.

Destarte, conclui-se que segundo Souza (2006), o gerenciamento de risco no transporte rodoviário requer a implementação de uma variedade de procedimentos e medidas específicas para a prevenção de perdas e danos durante o processo de transporte, visando garantir a integridade e a segurança da carga, atestando que chegue ao cliente final em condições adequadas.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 Pesquisa Bibliográfica**

Para o desenvolvimento do presente trabalho, fora construído através do método de pesquisa qualitativa, de modo a obter dados de revistas, artigos científicos, sites e livros, analisando os autores, como Ronald H. Ballou, Donald J. Bowersox, David J. Closs, Roberto Lobato Corrêa, Glávio Leal Paura, Adriana Conceição Lima Santos e entre outros, para a coleta de informações e elaboração teórica.

#### **3.2 Estudo de Caso**

De acordo com, Eisenhardt (1989), o estudo de caso, é importante para investigar especialidades complexas, contextos específicos e fornecer dados qualitativos para a construção de conhecimento e a compreensão de questões práticas e teóricas, para apresentar os resultados, optou-se em uma pesquisa direta com motoristas, onde é possível chegar a tal abordagem metodológica envolvendo a uma análise detalhada e aprofundada, a qual seguiu por meio da

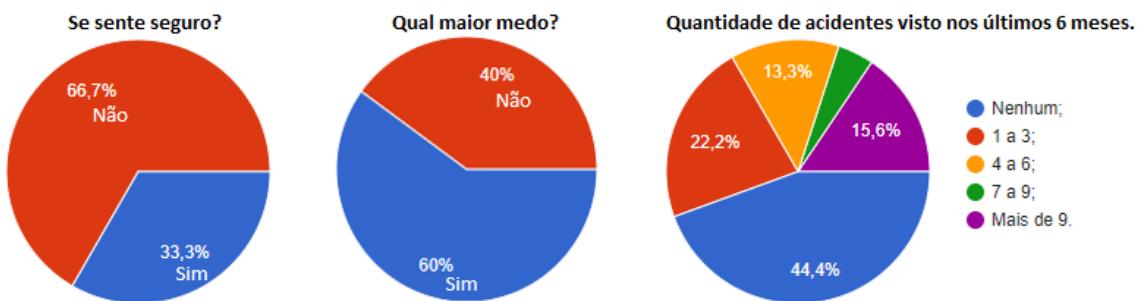
coleta de dados, utilizando um formulário do Google Forms com 15 perguntas, relacionadas ao tema, seguido do processo de observações e análise de gráficos, a fim de fornecer insights significativos e uma compreensão abrangente do caso em estudo.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para levantar os resultados deste trabalho de conclusão de curso, fora aplicado um formulário, cujo, foi dividido em três etapas, sendo elas, Etapa 1, levantamento de dados demográficos, como idade, gênero e tempo de profissão, no entanto, o motorista não possuía obrigatoriedade em respondê-las, para a Etapa 2, perguntas relacionadas aos riscos e dificuldades pertencentes ao modal por fim, já a Etapa 3 fora direcionada às medidas de segurança. De acordo com a pesquisa, as 45 respostas foram provenientes de um público exclusivamente masculino dentre a faixa etária de 25 a 59 anos, com experiência no ramo rodoviário variando de 4 meses a 37 anos de profissão.

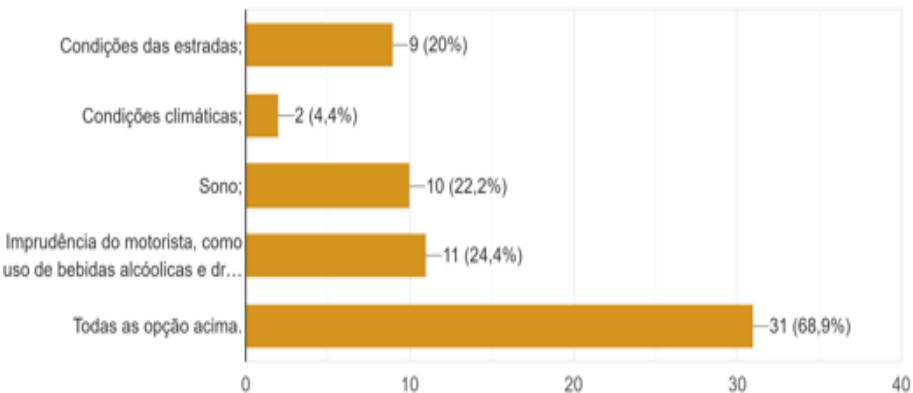
Na linha de gráficos 1, traz que, 66,7% não se sentem seguros, 60% possuem acidentes como maior medo, 55,6% viram entre 1 e 9 ou mais, acidentes nos últimos 6 meses.

**Linha de Gráficos 1: Levamento de Segurança - Acidentes.**



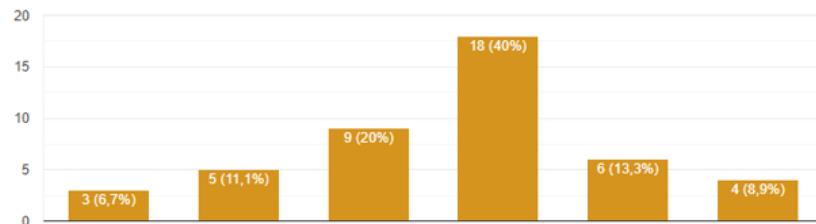
Fonte: Autor.

O gráfico 1 aponta que fatores como condições das estradas, condições climáticas (chuva), sonolência e imprudência dos motoristas (uso de bebidas alcoólicas e drogas) são fatores que fortemente podem ocasionar um acidente.

**Gráfico 1: Fatores apontados para causa de acidentes.**

Fonte: Autor.

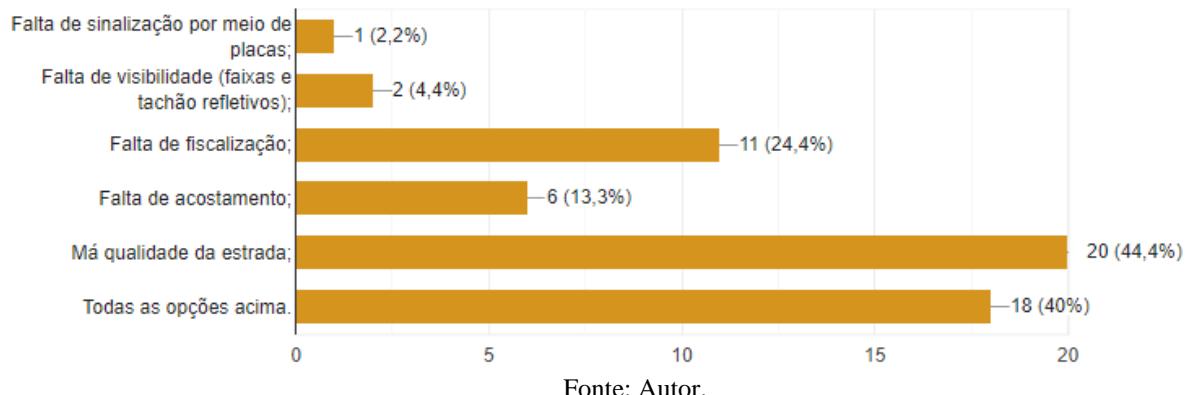
No gráfico 2 mostra que 40% das respostas votaram na nota 3 para o que se refere as estradas brasileiras.

**Gráfico 2: Condições das estradas.**

Fonte: Autor.

Já o gráfico 3 indica fatores que levam a nota mediana no gráfico anterior, como, falta de sinalização (placas), falta de visibilidade (faixas e tachão refletivos), falta de acostamento, má qualidade (buracos e falta recapeamento).

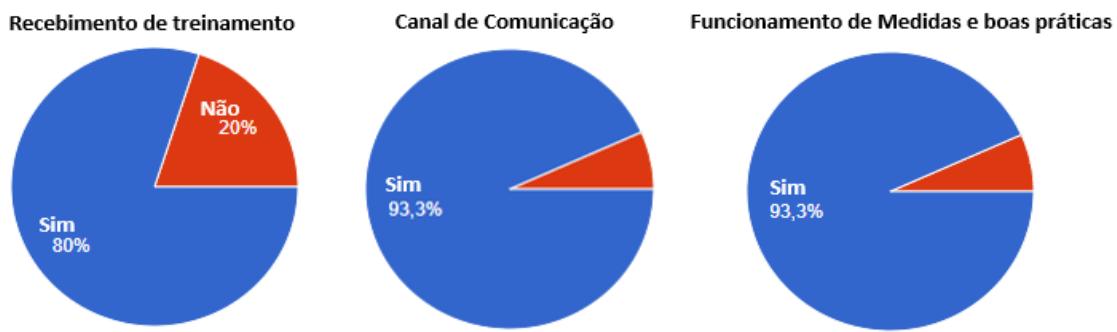
**Gráfico 3: Problemas de infraestrutura considerados.**



Fonte: Autor.

A linha de gráficos 2, corresponde as medidas utilizadas pelas transportadoras para alertar e gerenciar os riscos, sendo, treinamentos, canais de comunicação e etc.

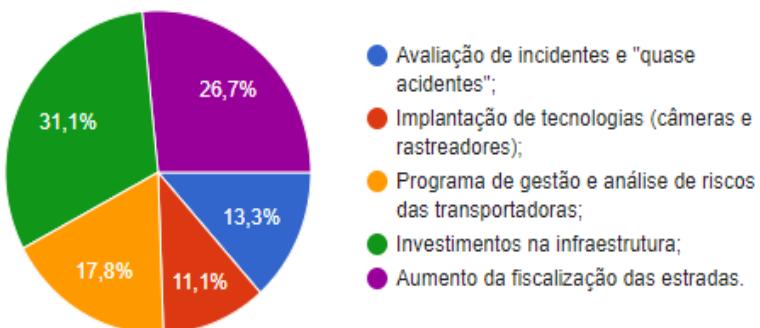
**Linha de Gráficos 2: Problemas de infraestrutura considerados.**



Fonte: Autor.

Por fim, o gráfico 4 mostra ações importantes para colaborar com a segurança, os motoristas apontam, avaliação de incidentes e “quase incidentes”, implantação de tecnologias, programa de gestão e análise de riscos, investimentos e aumento de fiscalização como requisitos importantes.

**Gráfico 4: Ações importantes para aumento da segurança.**



Fonte: Autor.

O estudo de caso colaborou para evidenciar os fatores levantados na construção da fundamentação teórica, e como um alerta, de como as estradas brasileiras causam inseguranças até mesmo para aqueles que as dominam.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar os riscos associados ao modal rodoviário no Brasil, fica evidente a complexidade deste domínio, que requer uma abordagem abrangente, a parte teórica do estudo foi-se consolidada para compreender os principais riscos envolvidos, além disso, explorou-se a importância da gestão de riscos e medidas para mitigar esses desafios. O estudo de caso complementou a compreensão teórica através dos dados obtidos com motoristas rodoviários, expondo suas preocupações e percepções em relação aos riscos do modal rodoviário, revelando uma realidade insegura e suas implicações. Os resultados do estudo, destacam a necessidade contínua de melhorias na infraestrutura das estradas, medidas de segurança eficazes, treinamentos adequados cada vez mais intensos para os motoristas e ações para reduzir os roubos de carga e acidentes, no entanto, enfatiza-se a importância da ação conjunta de políticas públicas e estratégias de gestão de riscos que promovam a segurança e a eficiência no transporte rodoviário. Conclui-se, que com o aglomerado de informações relatadas por meio das diversas referências bibliográficas com a associação da execução do formulário, este artigo trouxe uma visão abrangente dos riscos do modal rodoviário no Brasil, integrando teoria e prática.

## REFERÊNCIAS

- ABNT (NBR ISO 31000:2018). **Gestão de Risco - Princípios e Diretrizes**. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/nbr-iso-31000-gestao-de-riscos-principios-e-diretrizes2>. Acesso em 04 de nov. de 2023.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRIGOLINI, Vinícius, Estratégia Militares. **Transporte rodoviário no Brasil: investimentos e a realidade das rodovias atualmente!** São Paulo: Jul, 2023. Disponível em:

<https://militares.estrategia.com/portal/materias-e-dicas/geografia/transporte-rodoviario-no-brasil-investimentos-e-a-realidade-das-rodovias-actualmente/#:~:text=Atualmente%20a%20extens%C3%A3o%20das%20rodovias,pessoas%20cerca%20de%2090%25>. Acesso em: 03 de nov. de 2023.

**BURRI, C. R., SOUZA, G. F. M. Avaliação de risco de sistemas mecânicos: aplicação para um sistema centralizado de suprimento de oxigênio em estabelecimentos assistenciais de saúde.** Boletim técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

**CORRÊA, Roberto Lobato. Estudos sobre a rede urbana.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

**EISENHARDT, K. M. Construindo Teorias a partir de Pesquisas de Estudos de Caso.** Academy of Management Review, New York, 1989.

**KUBITSCHEK, Juscelino (1975). Por que construí Brasília.** Brasília: Senado Federal, 2002.

**ORNELLAS, A.; CAMPOS, R. de. Características de modais de transporte e requisitos para simulações na área de logística.** Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas, 2008.

**MOURA, Luis C.B. Avaliação do Impacto dos Sistemas de Rastreamento de Veículos na Logística.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; 2005.

**PAURA, Glávio Leal. Fundamentos da Logística.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Paraná - Estudo à distância, Curitiba. 2011.

**QUEIROZ, S. L. Os efeitos em infraestrutura de transporte rodoviário sobre o crescimento econômico brasileiro.** Viçosa, MG. 2017.

**RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro.** Curitiba, 2002.

**SANTOS, Adriana Conceição Lima. Logística no transporte rodoviário na empresa Ramos Transporte no ano 2011.** Aracaju, 2012.

**SANTOS, Anderson Jerônimo. A importância dos modais logísticos, características, peculiaridades, vantagens e desvantagens.** Seropédica, RJ, 2012.

**SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C. Administração da produção.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

**TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Desastres Naturais: Conhecer para prevenir.** São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p.147-160.