

Tomada de decisão no transporte de cargas: impacto da análise de dados no gerenciamento de riscos

Decision-making in cargo transportation: the impact of data analysis on risk management

Toma de decisiones en el transporte de carga: impacto del análisis de datos en la gestión de riesgos

Recebido: 19/01/2026 | Revisado: 12/03/2026 | Aceito: 21/04/2026 | Publicado: 21/04/2026

DOI: 10.21680/2675-8512.2026v9n1ID42685

Nathan Dorval Brito | Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó-SC, Brasil |

E-mail: nathandorvalbrito@gmail.com | <https://orcid.org/0009-0007-3431-8585>

Fabício Simplicio Maia | Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó-SC,

Brasil | E-mail: fabricao.maia@uffs.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-2187-1556>

Tatiane Silva Tavares Maia | Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó-SC,

Brasil | E-mail: tatiane.maia@uffs.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1832-4519>

Resumo

Na era da informação, os dados assumem papel estratégico nas organizações, permitindo decisões mais rápidas e fundamentadas. No setor de transporte rodoviário de cargas, o uso de dados operacionais obtidos por sistemas de rastreamento é essencial para identificar riscos e planejar ações preventivas. Este trabalho tem como objetivo analisar de que forma a análise de dados pode contribuir para o gerenciamento de riscos e apoiar a tomada de decisão no transporte de cargas. A pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo de caso na empresa Total Conecta de Logística, que atua em diversas regiões do Brasil. Os dados utilizados foram extraídos dos sistemas de monitoramento da empresa e analisados com o uso do Power BI, além da aplicação das ferramentas de qualidade Diagrama de Pareto, 5 Porquês e 5W2H. A metodologia adotada é de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e qualitativa e caráter descritivo. Os resultados mostraram que mais de 76% das ocorrências estavam ligadas ao comportamento dos motoristas, o que reforça a importância de revisar processos de capacitação e controle. A análise dos dados permitiu identificar falhas recorrentes, mapear áreas de risco e propor ações corretivas que tornaram as decisões mais eficazes. O estudo demonstra que o uso de ferramentas de Business Intelligence pode transformar grandes volumes de dados em informações úteis, trazendo ganhos para a segurança das operações, o desempenho das empresas e a gestão de riscos. A pesquisa também oferece contribuições relevantes para o meio acadêmico.

Palavras-chave: análise de dados; gerenciamento de riscos; tomada de decisão; transporte de cargas.

Abstract

In the information age, data plays a strategic role in organizations by enabling faster and more informed decision-making. In the road freight transport sector, the use of operational data obtained from tracking systems is essential for identifying risks and planning preventive actions. This study aims to analyze how data analysis can contribute to risk management and support decision-making in cargo transportation. The research was conducted through a case study at Total Conecta de Logística, a company operating in several regions of Brazil. The data were extracted from the company's monitoring systems and analyzed using Power BI, along with the application of quality management tools such as the Pareto Chart, 5 Whys, and 5W2H. The adopted methodology is applied in nature, with both quantitative and qualitative approaches and a descriptive focus. The results showed that over 76% of the incidents were related to driver behavior, highlighting the need to review training and control processes. Data analysis made it possible to identify recurring failures, map risk areas, and propose corrective actions that led to more effective decisions. The study demonstrates that Business Intelligence tools can transform large volumes of data into useful information, bringing improvements to operational safety, company performance, and risk management. The research also offers relevant contributions to the academic field.

Keywords: data analysis; risk management; decision-making; cargo transportation.

Resumen

En la era de la información, los datos asumen un papel estratégico en las organizaciones, permitiendo decisiones más rápidas y fundamentadas. En el sector del transporte por carretera de cargas, el uso de datos operativos obtenidos a través de sistemas de rastreo es esencial para identificar riesgos y planificar acciones preventivas. Este trabajo tiene como objetivo analizar de qué manera el análisis de datos puede contribuir a la gestión de riesgos y apoyar la toma de decisiones en el transporte de cargas. La investigación se desarrolló a partir de un estudio de caso en la empresa Total Conecta de Logística, que opera en diversas regiones de Brasil. Los datos utilizados fueron extraídos de los sistemas de monitoreo de la empresa y analizados mediante el uso de Power BI, además de la aplicación de herramientas de calidad como el Diagrama de Pareto, los 5 Porqués y 5W2H. La metodología adoptada es de naturaleza aplicada, con enfoque cuantitativo y cualitativo y carácter descriptivo. Los resultados mostraron que más del 76 % de las incidencias estaban relacionadas con el comportamiento de los conductores, lo que refuerza la importancia de revisar los procesos de capacitación y control. El análisis de los datos permitió identificar fallas recurrentes, mapear áreas de riesgo y proponer acciones correctivas que hicieron que las decisiones fueran más efectivas. El estudio demuestra que el uso de herramientas de Business Intelligence puede transformar grandes volúmenes de datos en información útil, generando beneficios para la seguridad de las operaciones, el desempeño de las empresas y la gestión de riesgos. La investigación también ofrece contribuciones relevantes para el ámbito académico.

Palabras clave: análisis de datos; gestión de riesgos; toma de decisiones; transporte de cargas.

INTRODUÇÃO

Na era da informação, os dados passaram a ocupar posição central nos processos organizacionais, influenciando a formulação de estratégias e a tomada de decisão. O avanço

de tecnologias de coleta, armazenamento e análise de grandes volumes de dados tem transformado a forma como as organizações processam informações para apoiar decisões gerenciais (Li et al., 2022). Estudos indicam que o uso de ferramentas de análise de dados e inteligência artificial está associado à melhoria da qualidade da tomada de decisão e ao desempenho organizacional (Wamba-Taguimdjé et al., 2020). No contexto brasileiro, pesquisas mostram que a adoção de *big data e analytics* contribui para processos decisórios mais embasados, ampliando a capacidade de interpretação de informações e suporte à gestão (Santos; Zambale, 2021).

No transporte rodoviário de cargas, a utilização de dados operacionais provenientes de sistemas de rastreamento e gestão de transportes permite monitorar rotas, velocidades, paradas e eventos de risco. Esses registros constituem base empírica para a análise de ocorrências e para a definição de medidas preventivas. Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2021), o modal rodoviário responde por mais de 64% da movimentação de cargas no Brasil, o que evidencia sua relevância econômica e a necessidade de mecanismos estruturados de controle e gerenciamento de riscos.

A gestão de riscos no transporte de cargas envolve a identificação, análise e tratamento de eventos que possam comprometer a integridade da carga, do condutor e da operação logística. Conforme estabelece a ABNT NBR ISO 31000 (2018), o processo de gestão de riscos consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas à identificação, avaliação, tratamento e monitoramento de riscos. Nesse contexto, a análise de dados contribui para fundamentar decisões baseadas em evidências, reduzindo a dependência exclusiva da experiência individual dos gestores.

No âmbito do transporte rodoviário, o Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) orienta procedimentos operacionais relacionados à segurança das viagens, sendo exigido por embarcadores e seguradoras. De acordo com Almeida e Araujo (2022), a gestão de riscos no transporte rodoviário de cargas abrange todas as etapas da operação, desde o recebimento da mercadoria até a entrega ao destinatário, durante o período em que a responsabilidade permanece com a transportadora.

Além disso, Ruppenthal (2013) destaca que a análise estruturada das informações é condição necessária para que a avaliação de riscos seja conduzida com base em critérios objetivos, evitando interpretações subjetivas que possam comprometer a qualidade das decisões. Assim, o uso sistemático de dados operacionais permite identificar padrões de

ocorrência, mapear fatores recorrentes e estabelecer prioridades de intervenção.

Diante desse contexto, emerge a seguinte questão de pesquisa: como a análise de dados operacionais pode apoiar o gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas? Para responder a essa problemática, o presente estudo tem como objetivo investigar de que forma a aplicação de ferramentas de análise de dados a registros operacionais históricos pode contribuir para a identificação de padrões críticos de risco e para o fortalecimento do processo decisório no gerenciamento do transporte rodoviário de cargas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam a proposta deste trabalho. Inicialmente, discute-se o uso de dados na avaliação de riscos, seguido da abordagem sobre a tomada de decisão baseada em dados, finalizando com uma discussão sobre as práticas de gerenciamento de riscos aplicadas a esse setor.

Uso de dados na avaliação de riscos

A utilização de dados na avaliação de riscos tem ganhado destaque nos últimos anos, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela ampla disponibilidade de informações. Segundo Ruppenthal (2013), para que os dados contribuam efetivamente na avaliação de riscos, é necessário a realização de análises criteriosas, assegurando que as decisões sejam tomadas com base em informações confiáveis e bem processadas. A autora reforça que “os responsáveis pela investigação devem reunir e analisar informações, configurar conclusões e sugerir recomendações de forma clara e objetiva, tentando evitar a subjetividade que pode conduzir a falhas.” (Ruppenthal, 2013, p. 45).

A padronização da avaliação de riscos é tratada pela norma ABNT BR ISO 31000 (2018), que estabelece princípios, estrutura e etapas desse processo. Entre elas, destacam-se a identificação, a análise e a avaliação dos riscos, sendo esta última essencial para embasar decisões sobre a adoção de medidas de tratamento. A análise de dados, nesse contexto, não apenas facilita o diagnóstico das ameaças, como também orienta a escolha de estratégias mais adequadas para mitigá-las.

O gerenciamento de riscos deve ser conduzido de forma integrada, conforme esclarece Rachman e Scopel (2018), permitindo a identificação, avaliação e mitigação de riscos de

maneira coordenada em toda a organização. O uso de dados fortalece essa integração ao oferecer informações consistentes que auxiliam na compreensão dos riscos e no planejamento de ações preventivas. Como apontam Lima e Redaelli (2023), a análise de grandes volumes de dados permite gerar *insights* valiosos para a formulação de estratégias mais eficazes e para a melhoria dos processos organizacionais.

Na visão de Lambrechts et al (2011), ao examinar os dados gerados nos processos internos, é possível detectar vulnerabilidades operacionais e mudanças que possam representar riscos inesperados, permitindo proteger as empresas de exposições indevidas e ainda contribui para o aprimoramento do desempenho, por meio da antecipação de falhas e da alocação mais eficiente de recursos.

Apesar dos avanços e investimentos em tecnologias voltadas à análise de dados, Helle e Alstad (2023) consideram a aplicação prática dessas ferramentas na avaliação de riscos ainda limitada em muitas organizações. Os principais desafios envolvem a falta de capacitação técnica, a ausência de suporte adequado para a implementação dos sistemas e a resistência de mudanças na cultura da empresa.

Tomada de decisão baseada em dados

O planejamento estratégico das tomadas de decisões é fundamental para o sucesso organizacional, defende Rosa (2022), já que uma assertividade no processo decisório, em tese, dará o melhor retorno possível. Para isso, é necessário desenvolver técnicas adequadas que garantam a eficácia das decisões, tendo em vista que a utilização de algoritmos pode facilitar os comparativos de diversas situações, oferecendo soluções que otimizam os resultados e minimizam os riscos.

Rautenberg e Carmo (2019) abordam como o gestor precisa consolidar a sua decisão que foi gerada a partir de combinações de dados. Uma forma de fazer isso é através de uma visualização clara da informação e para isso podem ser utilizados *softwares* customizáveis que desenvolvem gráficos e relatórios convincentes e com fácil entendimento, provocando também a geração de *insights*.

No que diz respeito as análises baseadas em dados, Lima e Redaelli (2023, p. 7) afirmam:

As análises oriundas da tomada de decisão baseada em dados permitem, pela interpretação de conjuntos de pequenos e grandes volumes de dados, a geração de *insights* para os executivos poderem definir estratégias para resolver problemas, melhorar processos, gerar inovação e buscar mais competitividade.

A Figura 1, apresentada a seguir, foi traduzida por Rautenberg e Carmo (2019 *apud* Provost; Fawcett, 2013) com o intuito de explorar a ciência de dados e seu papel como suporte à tomada

de decisão. A imagem evidencia como o processamento de grandes volumes de dados, por meio de tecnologias de Big Data, possibilita sua transformação em informação contextualizada e, posteriormente, em conhecimento. Dessa forma, o processo orienta decisões mais precisas, automatizadas e baseadas em evidências.

Figura 1 – Big Data aplicada no processo de tomada de decisão

Fonte: Rautenberg e Carmo (2019 *apud* Provost; Fawcett, 2013)

A revolução da indústria 4.0 afetou diretamente o modo como é realizado o manuseio dos dados nas organizações, defende Schinaider et al. (2022), de maneira que a maior capacidade de processamento deixa claro as inovações geradas pela tecnologia da informação. Nesse sentido os autores destacam o *Business Intelligence* (BI) como um conjunto de ferramentas como *softwares* e aplicativos que auxiliam estrategicamente as organizações através de informações e dados, gerando um diferencial competitivo para o sucesso empresarial.

Na visão de Rautenberg e Carmo (2019) a extração de informações úteis a partir de bases de dados é um atributo da ciência de dados. Os especialistas de dados devem possuir habilidades na área da ciência de computação, conhecimento sobre matemática e estatística, e para fins de tomada de decisão, o conhecimento sobre o problema estudado. Com o domínio dessas habilidades são formuladas as hipóteses e soluções baseadas em dados.

A visualização dos dados é fundamental para o *Business Intelligence*, de acordo com Lima (2023), pois possibilita converter dados brutos em informações práticas, gerando *insights* importantes. Os painéis de informações denominados de *dashboards*, são uma das principais ferramentas para visualização no BI, proporcionando uma representação clara e acessível dos principais indicadores de desempenho de uma organização.

Gerenciamento de riscos no transporte de cargas

Trazendo uma contextualização da história da gestão de riscos, Ruppenthal (2013) descreve a questão dos riscos e sua importância desde os tempos antigos, tendo em vista que o risco sempre acompanhou o homem durante sua evolução, levando à necessidade de adotar meios para garantir a sobrevivência através da sua segurança. As ideias de prevenção também evoluíram juntamente com a capacidade de raciocínio do ser humano, que começou a reconhecer os riscos das suas atividades.

A evolução da sociedade sob a perspectiva da ampliação e transformação dos riscos ao longo do tempo, foi analisada por Almeida et al. (2017). Os autores destacaram que as

mudanças sociais, tecnológicas e econômicas introduzem novas situações de vulnerabilidade nas organizações. Nesse contexto, observa-se a necessidade de adoção de práticas estruturadas de gestão capazes de antecipar e mitigar fatores que possam comprometer o desempenho organizacional e o bem-estar dos indivíduos envolvidos nas operações. Em ambientes marcados pela intensificação do uso de tecnologias, a gestão de riscos requer abordagem analítica e sistemática, com base em avaliação crítica de cenários e na implementação de medidas preventivas alinhadas às possíveis contingências operacionais (Almeida et al., 2017).

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 31000 (2018, p. 2) o processo de gestão de riscos é conceituado da seguinte forma “aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto, e na identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica dos riscos”. Almeida e Araujo (2022, p. 5) descrevem a abrangência no transporte de cargas “a gestão de riscos do transporte rodoviário de carga é composta desde a etapa de recebimento da mercadoria, até a entrega do produto garantindo o manuseio e segurança da mesma por todo o período em que esteve sob sua responsabilidade”.

O gerenciamento de riscos busca planejar ações que previnam falhas operacionais e garantam a segurança das cargas durante o transporte. Além de proteger a integridade da carga, esse planejamento visa reduzir custos decorrentes de incidentes e otimizar a eficiência das operações logísticas. Essas ações são fundamentais para preservar a reputação da transportadora e atender às exigências dos clientes cada vez mais atentos à qualidade dos serviços prestados (Diniz et al, 2020).

Esse gerenciamento envolve estratégias integradas como segurança das cargas, gestão adequada da frota, adoção de tecnologias específicas, uso de seguros especializados e estabelecimento de parcerias estratégicas, visando proteger as mercadorias e minimizar prejuízos, conforme enfatizaram Lisboa e Dias (2024).

O gerenciamento estratégico de riscos começa pela análise dos processos internos da organização, com o objetivo de identificar suas principais vulnerabilidades (Cova e Motta, 2009). A partir desse diagnóstico, torna-se possível monitorar o ambiente externo em busca de sinais de perigo e, assim, definir estratégias capazes de reduzir os impactos dessas ameaças, explicam Cova e Motta (2009).

Um dos principais desafios enfrentados pelas transportadoras é o roubo de cargas, problema que gera não apenas prejuízos materiais, mas também coloca em risco a integridade física de motoristas e demais envolvidos na operação. Mesmo com o investimento em tecnologias e medidas preventivas, os criminosos continuam aperfeiçoando suas táticas, o que

exige das empresas uma revisão constante de suas estratégias de segurança (Figueira e Nohara, 2016).

Os sinistros de acidentes de trânsito no transporte rodoviário de carga estão relacionados a três aspectos principais, apontados por Cyganczuk, Pinto e Bastos (2023), quais sejam: o fator humano que remete ao comportamento e prudência do condutor, o fator veicular que envolve manutenção e segurança do veículo e o fator ambiental com as condições climáticas. Esses fatores quando agravados aumentam o risco da operação e são capazes de gerar ocorrências indesejadas ao transportador.

Com base na visão de Adriano e Costa (2021) o planejamento de riscos na logística de transporte de cargas é um apoio essencial no trabalho de prevenção de perdas das transportadoras, porém é algo complexo para blindar por completo. Nesse contexto entram as estratégias que buscam evitar eventos de sinistralidades prejudiciais para as empresas.

O sinistro é um dos principais causadores de danos econômicos no cenário do transporte de cargas em território brasileiro, poderam os autores Lisboa e Dias (2024), englobando tanto os eventos de acidentes quanto de roubos de carga. Quando um sinistro ocorre, resulta em preocupações a respeito da segurança e dos procedimentos que estão sendo adotados pelas transportadoras. Porém, por meio dessas ocorrências é possível reforçar o trabalho de mitigação de riscos, adotando estratégias operacionais eficazes contra o problema enfrentado.

Conforme esclarecem Cyganczuk, Pinto e Bastos (2023) uma das alternativas para diminuição da sinistralidade no transporte é a necessidade de conhecer as principais causas. Para isso, nos últimos anos, as empresas estão adotando técnicas de mineração de dados, buscando identificar padrões significativos e fatores das ocorrências estudadas. Ainda segundo os autores, é perceptível que estão sendo gerados resultados satisfatórios nos estudos que analisam sinistros de trânsito.

Em relação as medidas estratégicas de gerenciamento de riscos, Diniz et al. (2020) mencionam a utilização de tecnologias de rastreamentos da frota via *General Packet Radio Service* (GPRS) e Satelital. Por meio dela há informação sobre a posição em tempo real, localização na qual o veículo está trafegando, o uso de uma central de rastreamento intitulada de gerenciadora de riscos que fará o monitoramento da viagem e atuará conforme plano de gerenciamento de riscos estabelecido e também a utilização de escoltas armadas para acompanhamento de cargas de alto valor.

Além disso, Amorim et al. (2021) exploram o funcionamento do rastreador, que

permite gerar relatórios gerenciais de cada viagem do transportador. Esse rastreador possui dispositivos denominados de sensores e atuadores que trabalham de forma conjunta. Os sensores são responsáveis por acusar alertas como abertura de portas do caminhão e permitem o controle desses eventos. Caso a central de rastreamento identifique alguma anomalia poderá enviar comandos para os atuadores de bloqueio, sirene e travas, independente da ação do motorista.

METODOLOGIA

Este estudo baseou-se na análise de dados operacionais secundários, previamente registrados nos sistemas corporativos da organização, visando examinar de que forma a aplicação de técnicas de análise de dados contribui para o aprimoramento do processo decisório no gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas. Para isso, foi necessário organizar a classificação da pesquisa, identificar o contexto organizacional analisado e descrever os procedimentos de obtenção e tratamento dos dados secundários utilizados na pesquisa. Com base nas análises e informações obtidas foram propostas sugestões de mitigação de riscos com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da empresa (PGR), ressaltando a importância do uso dos dados para aumentar a segurança das viagens e aprimorar as ações de prevenção de riscos no transporte de cargas

Classificação da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se, quanto à natureza, como aplicada, por buscar gerar conhecimentos voltados à solução de problemas específicos da realidade organizacional estudada, contribuindo diretamente para a melhoria dos processos de gerenciamento de riscos no transporte de cargas (Gil, 2019).

Quanto à abordagem do problema, trata-se de um estudo de métodos mistos, combinando técnicas quantitativas e qualitativas. A abordagem quantitativa foi utilizada na análise estatística dos dados operacionais extraídos dos sistemas de monitoramento, enquanto a abordagem qualitativa concentrou-se na análise documental do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), permitindo interpretação contextualizada dos resultados (Creswell; Creswell, 2021).

No que se refere aos objetivos, a pesquisa é classificada como **descritiva**, pois busca

identificar, analisar e descrever padrões de ocorrências e fatores de risco presentes nas operações logísticas da empresa estudada, sem interferência direta do pesquisador na realidade investigada (Prodanov; Freitas, 2013).

Quanto aos procedimentos técnicos, adotou-se o estudo de caso, estratégia adequada para investigações empíricas que analisam fenômenos contemporâneos em profundidade dentro de seu contexto real, especialmente quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não estão claramente definidas (Yin, 2015).

Por fim, no que diz respeito às fontes de dados, a pesquisa utilizou dados secundários e análise documental, uma vez que as informações foram extraídas de registros institucionais previamente existentes e do Plano de Gerenciamento de Riscos da organização, permitindo maior confiabilidade e economia de tempo na coleta (Marconi; Lakatos, 2021).

Contexto organizacional do estudo

Para atender a proposta da pesquisa, foi realizado um estudo de caso na empresa Total Conecta de Logística, que é referência no ramo de logística e transporte rodoviário de cargas. O seu mercado de atuação abrange as regiões Sudeste e Sul do Brasil, possui sua matriz em Chapecó/SC e tem cerca de 300 funcionários. Os dados foram fornecidos pela empresa através de um sistema que registra as anomalias das viagens.

A empresa possui 9 filiais operacionais próprias e mais de 40 bases operacionais terceiras. As filiais se localizam nas cidades de Jundiaí (SP), Vila Velha (ES), Itajaí (SC), Palhoça (SC), Porto Alegre (RS), Blumenau (SC), Rio do Sul (SC), Caxias do Sul (SC) e Chapecó (SC). Segundo dados disponíveis no site da empresa, são realizadas mais de 1 milhão de entregas por mês, com cerca de 1190 municípios atendidos, possuindo mais de 2000 veículos em sua operação.

Coleta de dados

As principais fontes de coleta de dados desta pesquisa consistiram em dados históricos de viagens previamente registrados nos sistemas de monitoramento da organização, bem como em documentos institucionais relacionados ao Plano de Gerenciamento de Riscos utilizado pela empresa Total Conecta de Logística. Os dados foram extraídos por meio do sistema de rastreamento de viagens que a empresa utiliza, gerando duas planilhas em Excel, uma com a relação de viagens realizadas, e outra com a relação de alertas gerados nessas viagens. Após

tal procedimento foi atribuída uma relação de cardinalidade de muitos (planilha de alertas) para um (planilha de viagem) no *software Power BI*, com o objetivo de cruzar informações relevantes para a análise dos dados. A relação de cardinalidade descreve que uma viagem pode ter recebido mais de um alerta.

O Power BI é uma plataforma de Business Intelligence desenvolvida pela Microsoft, destinada à coleta, modelagem e visualização de dados provenientes de múltiplas fontes, permitindo a construção de relatórios e painéis interativos para apoio à tomada de decisão. Ferramentas de Business Intelligence têm sido amplamente utilizadas como suporte estratégico nas organizações, pois possibilitam transformar grandes volumes de dados em informações úteis e estruturadas para a gestão (Schinaider et al., 2022).

A utilização de dados secundários nesta pesquisa apresentou vantagens relevantes, como a possibilidade de acessar um grande volume de informações já registradas, contribuindo para a agilidade do estudo. Além disso, o uso de sistemas de monitoramento e documentos institucionais permitiu garantir a confiabilidade e a autenticidade dos dados analisados. Dessa forma, tornou-se possível ao pesquisador concentrar esforços na análise e interpretação das informações.

É importante destacar que, para garantir a confidencialidade das informações e preservar a identidade dos envolvidos, os dados utilizados na pesquisa, tais como, nomes de motoristas, transportadores, rotas e fornecedores foram substituídos por identificações fictícias ou codificadas. Foram investigadas, no período de outubro de 2024 a fevereiro de 2025, as seguintes ocorrências:

- a) Parada proibida
- b) Velocidade excedida (95km/h à 105km/h)
- c) Velocidade excedida (106km/h à 130km/h)
- d) Desvio de rota
- e) Perda de sinal em área de risco
- f) Interferência de Jamer

O procedimento de análise ficou concentrado nos alertas operacionais automaticamente registrados pelos sistemas de rastreamento veicular e motoristas que realizam o transporte das mercadorias, especialmente aqueles que se desviam do propósito do PGR.

Análise dos dados

A análise dos dados desta pesquisa foi conduzida em duas etapas. Na primeira etapa foi realizada uma abordagem quantitativa dos alertas gerados pelo rastreador dos veículos, denominada exceções de viagem. Esses registros, já disponíveis nos sistemas de monitoramento e gestão da empresa, ofereceram uma base valiosa para a investigação, dispensando a necessidade de coleta direta de informações junto aos usuários ou operações em campo.

Os dados brutos foram tratados estatisticamente, por meio da linguagem *Data Analysis Expressions (DAX)*, a qual está presente no *software Power BI*. Esse procedimento foi realizado com o objetivo de gerar análises mais precisas, tais como: médias por viagem, distribuição percentual das exceções, e ranqueamento de eventos por local, veículo ou condutor.

Já na segunda fase, foi feita uma abordagem qualitativa, por meio da análise documental do Plano de Gerenciamento de Riscos da empresa. Esse processo permitiu examinar de forma aprofundada as estratégias e procedimentos adotados para mitigar os riscos associados ao transporte de cargas, contribuindo para sugestões de melhoria alinhadas às exigências e à realidade operacional da empresa.

A combinação entre dados quantitativos e qualitativos forneceu uma visão mais ampla para avaliar os riscos e propor decisões estratégicas voltadas ao aumento da segurança operacional. A partir das informações analisadas, o objetivo foi identificar padrões críticos que pudessem comprometer a operação logística da empresa. A análise possibilitou não apenas apontar os problemas, mas também refletir sobre suas causas e consequências, favorecendo uma atuação mais coerente com o cenário identificado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos a partir da análise dos dados operacionais da empresa Total Conecta de Logística, realizada no período de outubro de 2024 a fevereiro de 2025. A utilização do *Power BI* permitiu consolidar informações relevantes, facilitando a identificação dos principais fatores de risco, a priorização de ações corretivas e a proposição de estratégias preventivas, em sintonia com o Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) da empresa.

As diretrizes de gerenciamento de risco da Total Conecta de Logística contempla

regras, tais como a obrigatoriedade de rastreamento em tempo real, definição de rotas seguras, pontos obrigatórios de parada e limites de velocidade e anomalias geradas nas viagens. Tais regras são consideradas informações importantes para o estudo.

No *software Power BI* foram criadas seis (6) abas para melhor concentrar as informações e identificar os problemas. Na primeira aba foi feito um compilado geral da operação, contendo as informações principais. As abas seguintes correspondem separadamente a cada ocorrência investigada, permitindo entender detalhadamente os principais problemas que afetam a operação.

Visão Geral das Ocorrências

Um painel consolidado encontra-se apresentado na figura 2, a qual reúne as principais informações e oferece uma compreensão preliminar da situação operacional da empresa, servindo como base inicial para aprofundar a avaliação dos riscos.

As ocorrências relacionadas ao fator motorista são as seguintes: parada proibida, desvio de rota e velocidade excedida. Essas exceções decorrem diretamente do comportamento dos condutores durante o trajeto e indicam falhas no cumprimento das diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Riscos. Já as ocorrências atribuídas ao fator veículo envolvem as falhas no equipamento ou tentativas de burlar sistemas tecnológicos, e são as seguintes: perda de sinal em áreas de risco e interferência de Jammer.

Essa separação é fundamental para direcionar ações corretivas específicas, por meio de treinamentos e orientações aos motoristas, ou por meio de revisão de contratos com fornecedores de tecnologia e manutenção de equipamentos.

Figura 2 – Visão geral de ocorrências

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

É possível visualizar os principais números da operação na Figura 6. Foram registradas 5.545 viagens, das quais 57,31% não apresentaram ocorrências. As demais 2.368 viagens concentraram o total de 6.343 ocorrências registradas. Destaca-se que 76,38% das exceções estão relacionadas a comportamentos dos motoristas, enquanto 23,62% envolvem questões relacionadas ao veículo.

Observando a média geral de ocorrências, nota-se que para cada viagem é contabilizado 1,14 ocorrência, demonstra uma frequência de eventos por embarque. No gráfico operações com maior média de ocorrências é possível entender quais são os estados que mais

contribuem negativamente nos números gerais da empresa. As operações do Sudeste estão todas com médias acima de 2,00, com destaque para o Espírito Santo que registra a maior média de 4,67.

De acordo com as informações apresentadas, torna-se possível direcionar ações corretivas para operações específicas, utilizando ferramentas analíticas que permitam investigar a concentração de alertas em determinados embarques, considerando particularidades locais. Ao avaliar o gráfico de ocorrências ao longo do tempo, pode-se observar a presença de grandes variações, momentos com picos e quedas significativas, isso pode indicar que as medidas corretivas não são aplicadas de forma constante.

Análise de Pareto nos Principais Tipos de Ocorrências

A aplicação do Diagrama de Pareto (Figura 3) mostra as causas que concentram a maior parte das ocorrências geradas. O alerta velocidade excedida faixa 1 totaliza 1.741 ocorrências, representando 27,45% do total, em seguida, aparecem desvio de rota (1.473 registros) e perda de sinal (1.411 registros). As três causas juntas acumulam 72,92% das exceções, uma ação bem elaborada para tratamento delas, pode melhorar significativamente os indicadores de gerenciamento de risco.

Figura 3 – Diagrama de Pareto em relação as ocorrências

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A visualização gráfica da figura 3, conforme enfatizam Santos et al. (2020), facilita a interpretação das causas mais relevantes, permitindo que a organização concentre seus esforços corretivos de forma mais eficiente. As exceções de velocidade excedida e veículo fora de rota, são atreladas principalmente ao fator motorista. Torna-se assim necessário que a empresa estabeleça comunicação com os condutores buscando identificar os motivos dessas ocorrências, agindo na correção das mesmas. A perda de sinal, identificada como a terceira causa, remete a locais que não estão gerando posição via tecnologia GPRS e nem satelital. Importante se faz identificar locais e padrões desses alertas, auxiliando em medidas de proibição de paradas e estratégias de redundância nessas regiões. É importante também destacar que são vários fornecedores de rastreadores para os caminhões, auditar cada fornecedor e a incidência dos alertas por tecnologia é outra ação preventiva interessante para a empresa.

Ocorrências por Transportadores

A empresa Total Conecta de Logísticas opera com transportadores agregados que

realizam mais de doze viagens no período de um ano, para a movimentação de mercadorias. A figura 4 demonstra os parceiros que mais geram anomalias em seus embarques. A transportadora Frota Ágil, por exemplo, responde por 24% das ocorrências totais, seguida por Flex Distribuição (18%) e Master Carga (12%). Note-se que, uma parte significativa das anomalias registradas nos embarques está concentrada em poucos parceiros.

Figura 4 – Gráfico de barras de ocorrências por transportadores

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Detalhando as ocorrências da transportadora Frota Ágil, torna-se possível observar minuciosamente os principais problemas gerados, possibilitando a cobrança de melhorias por parte do fornecedor. Conforme mostrado na Figura 5, o fator velocidade requer atenção, para que o fornecedor possa aprimorar o serviço prestado à empresa Total Conecta de Logística.

Figura 5 – Ocorrências por transportador.

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Esses cenários apresentados destacam a necessidade de revisar e auditar separadamente as parcerias atuais, sobretudo no que se refere à aderência às diretrizes do Plano de Gerenciamento de Riscos. É fundamental que os transportadores garantam o pleno atendimento dos requisitos estabelecidos pela Total Conecta de Logística, tanto por parte dos motoristas quanto dos veículos, a fim de assegurar a integridade das cargas e a segurança dos envolvidos na operação.

Análise dos Principais Tipos de Exceções

A seguir, serão detalhadas as principais categorias de exceção, destacando suas características, locais e envolvidos:

Parada Proibida

A ocorrência de parada proibida totalizou 550 registros, correspondendo a 8,67% do total de alertas analisados. Esse tipo de alerta refere-se a paradas realizadas pelos motoristas fora dos pontos previamente estabelecidos no plano de viagem fornecido aos condutores. A Figura 6 apresenta os motoristas com maior incidência desse tipo de transgressão, conforme a métrica analisada. Observa-se que o motorista com maior número de ocorrências concentra 8,4% do total de registros, apresentando uma diferença de 4,8 pontos percentuais em relação ao segundo colocado. Em termos absolutos, esse volume corresponde a aproximadamente 2,3 vezes o número de ocorrências registrado pelo segundo motorista com maior incidência.

Figura 6 – Gráfico de barras de ocorrências de parada proibida por motoristas

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Nesse caso, surge a necessidade da empresa Total Conecta Logística analisar os padrões de paradas e compreender os motivos de cada condutor, orientando-os quanto ao itinerário das viagens ou até mesmo homologando essas paradas, conforme a necessidade dos motoristas.

Desvio de Rota

O desvio de rota é uma ocorrência gerada após o sistema de rastreamento identificar uma direção contrária ou mudança no trajeto. Essa exceção de desvio de rota somou 1.473 registros (23,22%). Esse é considerado um fator crítico no transporte de cargas, pois pode indicar tentativas de fraudes, roubos ou necessidade de ajustar as rotas.

Tornou-se evidente que é importante monitorar através do *Power BI* as rotas mais ofensoras. Observando a Figura 7, percebe-se que a Rota 40 concentra 12,1% das ocorrências de desvio de rota, seguidos das Rotas 144 e 42, com 7,6% e 3,6% respectivamente. Esses dados evidenciam a necessidade de uma avaliação mais aprofundada sobre os fatores que contribuem para a reincidência de desvios nas rotas visualizadas.

Figura 7 – Rotas com mais ocorrências de desvios

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Para ilustrar de forma mais detalhada o percurso analisado. Na Figura 8 encontra-se apresentado o trajeto correspondente à Rota 40, extraído do sistema da gerenciadora de riscos.

Figura 8 – Trajeto da Rota 40

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A análise dos dados indica a necessidade de maior rigor na elaboração das rotas, especialmente na avaliação dos trechos percorridos, com o objetivo de identificar e corrigir possíveis inconsistências no planejamento das viagens. Adicionalmente, recomenda-se que o setor de gerenciamento de riscos desenvolva ações de orientação e capacitação direcionadas aos motoristas, visando reduzir a ocorrência de desvios operacionais identificados nos registros analisados.

Perda de Sinal

A perda de sinal, gerou 1.411 ocorrências (22,25%), isso representa um risco grande para a empresa, já que compromete o monitoramento em tempo real das cargas. O PGR prevê a imediata abertura de ação de contingência nesses casos, incluindo tentativas de contato com o condutor, bloqueio preventivo do veículo e notificação dos gestores.

A análise por fornecedor de tecnologia mostra que a maior parte das falhas ocorre em rastreadores da marca C, com 44% do total. Sugerindo a necessidade de reavaliação dos contratos e possíveis atualizações tecnológicas (Figura 9).

Figura 9 – Rastreadores com mais ocorrências de perda de sinal

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A Figura 10 evidencia que as ocorrências de perda de sinal não se distribuem de forma homogênea ao longo das rotas analisadas, concentrando-se em áreas geográficas específicas. Esse padrão sugere que fatores estruturais podem estar associados ao fenômeno observado, tais como limitações na infraestrutura de telecomunicações, variações na cobertura das redes de comunicação ou características físicas do ambiente, como relevo acidentado, presença de áreas rurais extensas ou barreiras naturais que interferem na propagação do sinal.

Figura 10 – Locais com mais ocorrências de perda de sinal

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Dessa forma, a identificação desses pontos críticos torna-se relevante para o aprimoramento do planejamento logístico e das estratégias de monitoramento das operações. A análise detalhada dessas áreas pode subsidiar a adoção de medidas preventivas, como a revisão de rotas, o ajuste dos pontos de comunicação ou a adoção de tecnologias complementares de rastreamento, contribuindo para reduzir a frequência de eventos de perda de sinal e aumentar a confiabilidade do sistema de monitoramento.

Velocidade Excedida

O controle de velocidade é uma das premissas mais importantes para o gerenciamento de risco, principalmente se tratando de transporte de cargas que envolvem caminhões pesados. Os rastreadores dos veículos, possuem sensores de velocidades que mostram em tempo real a conduta dos motoristas. Os condutores devem obedecer rigorosamente às leis e regulamentações de trânsito.

Velocidade Excedida Faixa 1 (95km/h à 105km/h)

Alertas de velocidade exigem uma atenção redobrada das transportadoras. O gráfico apresentado na Figura 11, apresenta os motoristas que mais violam as regras de velocidade da empresa Total Conecta Logística, com velocidades acima de 95km/h até 105km/h. Destaca-se Anderson Araujo, responsável por 5,5% das exceções, seguido por Antenor Rocha (3,8%) e Adriano Silva (3,3%).

Figura 11 – Motoristas com mais ocorrências de velocidade excedida 1

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Esses resultados permitem identificar condutores com padrões recorrentes de infração,

possibilitando direcionar ações específicas, como treinamentos, reciclagens, ou acompanhamento individualizado, conforme orienta o PGR da empresa. Em casos extremos a empresa precisa considerar o bloqueio ou demissão desses motoristas.

Velocidade Excedida Faixa 2 (106km/h à 130km/h)

Com um total de 1.081 ocorrências, o excesso de velocidade na faixa entre 106km/h e 130km/h apresenta um risco ainda mais acentuado, sendo considerado um dos fatores críticos para a ocorrência de sinistros. Comparando a Figura 11 com a Figura 12, é possível observar que o condutor Anderson Araujo possui um comportamento inadequado, sendo o top 1 em ambos os gráficos.

Figura 12 – Motoristas com mais ocorrências de velocidade excedida

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Conduzir um caminhão carregado em velocidade acima de 106 km/h prejudica a segurança rodoviária, pois eleva as chances de colisões graves e diminui o tempo de reação do motorista. Um prejuízo financeiro refere-se ao seguro de cargas, importante se faz destacar que, uma violação desse limite resulta em negativa da seguradora em caso de sinistro.

Interferência de Jammer

Apesar de ser a ocorrência com menor número de registros (87), a interferência de Jammer é considerada crítica, pois pode indicar tentativas de roubo por bloqueio de sinal. O dispositivo Jammer interfere nas frequências utilizadas por rastreadores e celulares, interrompendo a comunicação entre o rastreador e a central de monitoramento. As ocorrências são registradas por meio de um sensor de detecção de jammer instalado nos veículos, o qual identifica a interferência.

Na Figura 13, é possível observar que a ocorrência está atrelada frequentemente aos rastreadores da marca C. Nessa situação, cabe ao setor de gerenciamento de riscos da empresa contatar a marca para entender se os alertas gerados são falsos positivo ou se realmente estão ocorrendo tentativas de bloquear o sinal dos veículos.

Figura 17 – Rastreadores com mais ocorrências de interferência de Jammer

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Recomendações

Pode-se identificar por meio da análise dos resultados, anomalias que são originadas pelo fator humano, representando um risco significativo para a empresa. Conforme ressaltado

por Cyganczuk, Pinto e Bastos (2023), o comportamento e prudência do condutor estão diretamente ligados aos sinistros de acidentes de trânsito, além disso se combinados com outros fatores aumentam as chances de eventos indesejados.

O roubo de cargas é descrito por Figueira e Nohara (2016), como outro problema relevante e preocupante nas viagens rodoviárias. Desse modo, torna-se importante manter as estratégias da empresa em constante processo de atualização, com um monitoramento crítico para cada embarque realizado. Em casos de roubos, o rastreamento e uma pronta resposta, são fatores que podem determinar o sucesso na recuperação da carga.

A realização do tratamento de dados por meio do *software Power BI* contribuiu para uma visualização mais clara das anomalias operacionais. Dessa forma, se disponibiliza à empresa Total Conecta de Logística, um embasamento mais preciso para fundamentar suas tomadas de decisões. Após a avaliação dos riscos, recomenda-se que a empresa utilize ferramentas como o método dos 5 Porquês e o 5W2H para identificar, classificar e corrigir problemas nos processos de gerenciamento de riscos.

Por meio do Quadro 1, se apresenta um diagnóstico, considerado a causa raiz do problema das altas ocorrências de velocidade excedida, analisando a atuação da empresa. Como a mesma contrata transportadores agregados para suas operações, existe uma certa distância no relacionamento com os condutores. Por isso, é necessário reforçar as políticas de gerenciamento de riscos junto aos gestores das transportadoras parceiras e desenvolver uma gestão de qualidade focada nos motoristas que continuarem desrespeitando as normas de segurança.

Quadro 1 – Método dos Cinco (5) Porquês aplicado no estudo

PROBLEMA: Altas ocorrências de velocidade excedida
POR QUÊ? Condutores não respeitam os limites de velocidade definidos no PGR
POR QUÊ? Porque não receberam orientações claras sobre os riscos do excesso de velocidade
POR QUÊ? Porque não foi feito um treinamento claro e direto sobre esse assunto
POR QUÊ? Porque a grande maioria dos motoristas não são contratados diretamente pela empresa
POR QUÊ? Porque que a empresa opera com transportadores agregados para a movimentação de mercadorias
RAIZ DO PROBLEMA Operar com parceiros agregados, dificulta o controle da Total Conecta de Logística sobre a capacitação dos condutores

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

O Quadro 2, a seguir, detalha as etapas necessárias para implementar a solução da causa raiz identificada, de forma organizada e alinhada às necessidades da empresa. A ferramenta 5W2H, facilita a definição de responsabilidades, prazos, locais e custos, promovendo uma gestão mais clara e eficiente das medidas propostas.

Quadro 2 – Método 5W2H aplicado no estudo

5W2H	DESCRIÇÃO
O QUÊ?	Desenvolver um projeto de capacitação e gestão de qualidade dos condutores
POR QUÊ?	Reduzir o alto número de ocorrências de velocidade excedida
ONDE?	Nas filiais operacionais da empresa e em plataformas online de treinamento.
QUANDO?	A partir de junho, reforçando de forma semestral
QUEM?	Gerenciadora de riscos contratada e com o time interno de gerenciamento de riscos da empresa
COMO?	Elaborando materiais informativos, realização de auditorias, treinamentos de direção defensiva
QUANTO?	Estimativa de R\$ 10.000,00

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa mostrou a complexidade do gerenciamento de risco no transporte de cargas. São vários fatores que podem interferir em uma viagem, e eles precisam estar em sintonia com as normas de segurança. O descuido ou a falta de cumprimento de um procedimento pode levar a prejuízos graves, não apenas na parte financeira, mas também à saúde e ao bem-estar dos envolvidos.

A utilização dos dados dos embarques realizados possibilitou uma avaliação mais precisa dos riscos, que geraram *insights* para as tomadas de decisões da empresa. Em um viés geral, a operação da Total Conecta de Logística teve como destaque negativo as ocorrências relacionadas ao fator humano, sendo que a maioria dos alertas são atribuídos à conduta dos motoristas. Surge a necessidade da empresa rever seus procedimentos internos no que tange à orientação e cobrança de seus condutores e contratados.

As ocorrências de parada proibida, desvio de rota, perda de sinal em área de risco e interferência de jammer remetem diretamente a situações de roubo de cargas. Por isso, é essencial que a empresa concentre seus esforços na identificação de padrões que originam esses alertas e na correção de vulnerabilidades que colocam em risco não apenas o extravio da carga, mas também a integridade física dos condutores.

O uso do *Power BI* neste estudo foi importante para demonstrar, de forma clara e objetiva, os indicadores operacionais da empresa. Com a linguagem DAX, foi possível criar com agilidade, métricas de médias por viagem, distribuição percentual das exceções e ranqueamento de eventos por local, veículo ou condutor. Tratam-se de informações valiosas, que se forem efetivamente utilizadas pelos gestores, diminuem o risco operacional.

A análise detalhada dos dados coletados ao longo das operações permitiu detectar tendências, padrões de comportamento e pontos críticos que exigem atenção imediata dos gestores. A partir dessas informações, as decisões deixam de ser baseadas apenas na experiência ou intuição, passando a se apoiar em evidências concretas, o que aumenta a precisão e a eficácia das ações adotadas.

É recomendável a adoção de ferramentas estratégicas como o Diagrama de Pareto, os 5 Porquês e o 5W2H, por se tratar de metodologias flexíveis, que se adaptam a diferentes cenários e contribuem para a identificação e solução de problemas de forma mais estruturada, com base no Plano de Gerenciamento de Riscos.

O estudo demonstrou que a análise de dados pode contribuir diretamente para aumentar a segurança do transporte rodoviário de cargas, em especial na operação da Total

Conecta de Logística. O avanço tecnológico é um aliado poderoso nesse processo. A disponibilidade de dados no mundo atual, convertidos em informação e conhecimento, contribui para que as empresas tomem decisões mais fundamentadas, reduzindo prejuízos e melhorando seus indicadores.

Em relação às limitações do presente estudo, a principal refere-se ao curto período analisado, decorrente da amostra disponibilizada pela empresa. Esse recorte reduzido pode comprometer a abrangência das análises, especialmente porque abrange o mês de novembro, onde ocorre um aumento significativo no volume de embarques devido às operações da *Black Friday*, o que pode ter influenciado um aumento nas quantidades de alertas observados no período.

Por fim, como sugestão para trabalhos futuros, destaca-se a relevância da realização de abordagens por incidências relativas, aplicando no painel do *Power BI* quantias no formato de média, melhorando assim a precisão das informações e a observação da participação de cada fator nos números. Além disso, sugere-se também a utilização de períodos completos para evitar viés temporal de sazonalidade, contemplando no mínimo, doze meses de operação.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, P. R. F.; COSTA, A. A. Gestão de riscos no transporte de cargas: análise de práticas e métodos. *Revista de Logística e Transporte*, v. 15, n. 2, p. 67–85, 2021.

ALMEIDA, M. R. de; MENESES, Í. G.; MONTEIRO, C. G.; LEÃO, E. M. da S. *Análise e gerenciamento de risco*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017.

ALMEIDA, M. E. S.; ARAUJO, J. da S. Gerenciamento inteligente de riscos no transporte rodoviário de cargas. In: CONGRESSO DE LOGÍSTICA DAS FACULDADES DE TECNOLOGIA DO CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA, 13., 2022, Mauá, SP. *Anais [...] Mauá, SP: FATECLOG*, 2022.

AMORIM, D. C. et al. Gerenciamento de risco no transporte rodoviário: um estudo de caso sobre uma transportadora de Barueri/SP. In: *Logística: contribuições para melhorias na produção e nos resultados*. Campina Grande: Editora Científica Digital, 2021. p. 127–142.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 31000:2018: gestão de riscos – diretrizes*. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. *Perfil empresarial 2021: transporte rodoviário de cargas*. Brasília, DF: CNT, 2021.

COVA, C.; MOTTA, R. *Logística empresarial*. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2009.

CYGANCZUK, M. de S.; PINTO, J. S. de P.; BASTOS, J. T. Aplicação da mineração de dados na análise de sinistros de trânsito envolvendo colisões no transporte rodoviário de cargas no Paraná. *Revista Contemporânea*, v. 3, n. 11, p. 20915–20936, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.56083/rcv3n11-055>.

DINIZ, M. I. L. et al. Utilização de ferramentas para o gerenciamento de risco no transporte rodoviário de carga. In: CONAPESC, 5., 2020, Campina Grande, PB. *Anais [...] Campina Grande*: Realize Editora, 2020.

FIGUEIRA, A. A. F.; NOHARA, E. L. Vantagem do gerenciamento de risco no transporte rodoviário. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2016, Resende, RJ. *Anais [...] Resende, RJ*: AEDB, 2016.

HELLE, B.; ALSTAD, K. K. *Data analytics in risk assessment: a qualitative study on the use of data analytics in risk assessment within auditing*. Agder: University of Agder, 2023.

LAMBRECHTS, A. J. et al. *GTAG 16 – Tecnologias de análise de dados*. Tradução do Instituto dos Auditores Internos do Brasil. Altamonte Springs, FL: The Institute of Internal Auditors, 2011.

LI, L.; LIN, J.; OUYANG, Y.; LUO, X. Evaluating the impact of big data analytics usage on the decision-making quality of organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 175, p. 121355, 2022.

LIMA, J. G. D. de. *Desenvolvendo narrativas visuais: uma metodologia para criar dashboards de business intelligence através de storytelling de dados*. 2023. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, RS, 2023.

LIMA, J. J. de M.; REDAELLI, E. J. Modelo analítico de gestão para empresas data-driven. *Revista Foco*, v. 16, n. 10, p. 1–29, 2023.

LISBOA, R. R.; DIAS, S. J. *Mitigação de riscos no transporte rodoviário de cargas no Brasil*. 2024. 29 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2024.

RACHMAN, L.; SCOPEL, R. Validação de modelos: principais pontos a serem considerados. 2018. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/gestao-riscos>. Acesso em: 17 maio 2025.

RAUTENBERG, S.; CARMO, P. R. V. do. Big data e ciência de dados. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, v. 13, n. 1, p. 56–67, 2019.

ROSA, D. G. *O uso da ciência e da análise de dados nos processos de tomada de decisão*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação) – Faculdade de Tecnologia de Jundiaí “Deputado Ary Fossen”, Jundiaí, 2022.

RUPPENTHAL, J. E. *Gerenciamento de riscos*. Santa Maria, RS: Rede E-Tec Brasil, 2013.

SANTOS, M. Y. dos; ZAMBALE, A. L. Uso de big data e analytics para tomada de decisão: contribuição para a gestão organizacional. *Revista de Administração da UFSM*, v. 14, n. 1, p. 105–122, 2021.

SCHINAIDER, M. A. A.; LEE, V. N. T.; SERVARE JUNIOR, M. W. J. Business intelligence como suporte à tomada de decisão: o estado da arte por meio do ProKnow-C. *Brazilian Journal of Production Engineering*, p. 79–98, 2022.

WAMBA-TAGUIMDJÉ, S.-L. et al. Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*, v. 26, n. 7, p. 1893–1924, 2020.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2021.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

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

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.