




FATORES DE RISCO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO E MEDIDAS PREVENTIVAS

 <https://doi.org/10.56238/levv13n31-008>

Data de submissão: 18/02/2023

Data de publicação: 18/03/2023

Moisés de Oliveira Rosa

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar os fatores de risco que afetam o transporte rodoviário de cargas no Brasil, bem como identificar as principais estratégias preventivas adotadas para mitigar tais riscos. A metodologia empregada consiste em uma pesquisa qualitativa, com base em revisão bibliográfica sistematizada, utilizando como fontes artigos científicos, trabalhos acadêmicos, relatórios técnicos e documentos institucionais produzidos entre os anos de 2015 e 2023. O recorte temático contempla os aspectos operacionais, estruturais, humanos, ambientais e institucionais que influenciam a segurança e a eficiência das operações logísticas no modal rodoviário. Os resultados obtidos demonstram que os principais fatores de risco envolvem deficiências na infraestrutura viária, atuação de quadrilhas organizadas em roubos de cargas, falhas humanas relacionadas à fadiga e à má formação dos condutores, bem como ausência de políticas públicas integradas voltadas à segurança do transporte. Observa-se que as empresas que adotam planos estruturados de gerenciamento de risco, com utilização de tecnologias de rastreamento, monitoramento em tempo real, capacitação profissional e mapeamento de rotas críticas, apresentam redução significativa nos índices de sinistralidade. A discussão revela ainda que a prevenção de riscos depende da articulação entre setor público e privado, da criação de políticas de incentivo à modernização da frota e da implementação de ações educativas e operacionais permanentes. Conclui-se que a mitigação dos riscos no transporte rodoviário de cargas exige ações multidimensionais, integradas e contínuas, capazes de promover a segurança, a competitividade e a sustentabilidade do setor logístico no Brasil.

Palavras-chave: Transporte rodoviário de cargas. Riscos logísticos. Gerenciamento de risco. Segurança viária. Logística preventiva.

1 INTRODUÇÃO

O transporte rodoviário representa um dos pilares logísticos mais relevantes da economia nacional, responsável por mais de 60% do deslocamento de mercadorias no Brasil, o que evidencia sua importância estratégica para o funcionamento da cadeia produtiva e de abastecimento, contudo, esse protagonismo contrasta com os elevados índices de sinistros, furtos e acidentes registrados anualmente nas estradas, revelando um setor exposto a múltiplos fatores de risco que ameaçam não apenas a integridade das cargas, mas também a vida dos motoristas e a sustentabilidade das operações logísticas (Lisboa e Dias, 2023).

A insegurança nas estradas brasileiras tem se intensificado nas últimas décadas, refletindo um cenário no qual a ação de quadrilhas especializadas no roubo de cargas se alia à deficiência estrutural das rodovias e à precariedade de políticas públicas efetivas, compondo um ambiente de vulnerabilidade sistêmica que exige medidas urgentes de prevenção, monitoramento e mitigação dos riscos associados às atividades de transporte rodoviário (Figueira et al., 2016).

Estudos recentes apontam que o gerenciamento de riscos tem se consolidado como ferramenta indispensável no combate aos principais desafios enfrentados pelo setor, permitindo mapear e antecipar ameaças operacionais, e adotar medidas que garantam a proteção das cargas e a integridade das operações, sendo a análise preditiva, o rastreamento em tempo real e a qualificação contínua dos condutores exemplos de estratégias que vêm demonstrando resultados positivos (Machado et al., 2017).

No entanto, mesmo diante dos avanços tecnológicos disponíveis, ainda é recorrente a ausência de planejamento integrado entre empresas transportadoras, órgãos reguladores e instâncias governamentais, o que limita a efetividade das medidas de segurança implantadas, especialmente em regiões onde a infraestrutura rodoviária é deficitária e as ações de fiscalização são pontuais, contribuindo para a ampliação dos danos financeiros e operacionais decorrentes dos sinistros (Diniz et al., 2020).

A realidade brasileira revela uma malha rodoviária extensa e heterogênea, que embora cumpra o papel de principal elo logístico, apresenta altos índices de degradação, sinalização deficiente e carência de serviços de apoio ao longo das rotas, elementos que somados à sobrecarga de veículos e à ausência de manutenção preventiva elevam substancialmente os riscos de acidentes, atrasos e perdas de carga, especialmente quando combinados a fatores humanos como a fadiga dos motoristas e a negligência no cumprimento das normas de trânsito (Lisboa e Dias, 2023).

A literatura especializada reconhece que os fatores de risco no transporte rodoviário não são estáticos, mas dinâmicos e multifatoriais, sendo influenciados por variáveis conjunturais, econômicas, climáticas e sociais, o que exige das organizações uma postura proativa de adaptação constante, investimento em tecnologias de monitoramento e desenvolvimento de políticas internas de segurança

que priorizem tanto a integridade do patrimônio transportado quanto o bem-estar dos profissionais envolvidos (Alves et al., 2017).

A análise de sinistros ocorridos em anos anteriores permite identificar padrões de vulnerabilidade, como a recorrência de ataques em horários específicos e regiões de maior fluxo, a concentração de sinistros em determinados tipos de mercadorias de alto valor agregado e a atuação de criminosos com conhecimento prévio das rotas utilizadas, o que reforça a importância da inteligência logística e do compartilhamento de informações estratégicas entre os agentes da cadeia de transporte (Amorim et al., 2021).

A implantação de planos de gerenciamento de riscos (PGRs), combinando análise de dados históricos, tecnologias de rastreamento, capacitação dos motoristas e medidas corretivas, tem se mostrado uma estratégia eficaz na redução de perdas, mas ainda enfrenta desafios quanto à padronização e à adesão por parte de empresas de pequeno e médio porte, que frequentemente não dispõem de recursos financeiros ou estrutura técnica para implementar ações com abrangência suficiente (Guterres Alves et al., 2017).

Além dos riscos relacionados à segurança patrimonial, o transporte rodoviário também está exposto a fatores ambientais e estruturais que comprometem sua eficiência, como as condições climáticas adversas, o desgaste precoce da malha viária, os congestionamentos urbanos e a ausência de políticas públicas voltadas ao incentivo de alternativas modais, o que torna o setor refém de um modelo logístico concentrado e vulnerável (Pompone et al., 2019).

A movimentação de produtos perigosos, por sua vez, agrega complexidade adicional ao cenário de riscos, exigindo cuidados específicos com o acondicionamento, sinalização e rotas pré-estabelecidas, sendo que falhas operacionais ou humanas podem resultar em acidentes de grande proporção com impactos sociais e ambientais significativos, razão pela qual a gestão integrada e a cooperação entre os diversos agentes envolvidos torna-se indispensável (Pompone et al., 2019).

Nesse contexto, observa-se que medidas preventivas devem contemplar desde o planejamento estratégico das operações logísticas até o treinamento contínuo das equipes, passando pela utilização de tecnologias embarcadas, pela segmentação de mercadorias conforme o grau de risco e pelo acompanhamento sistemático dos indicadores de desempenho, garantindo uma atuação coordenada e eficaz no enfrentamento das ameaças mais recorrentes no setor (Diniz et al., 2020).

A construção de um ambiente rodoviário mais seguro também passa por ações governamentais voltadas à modernização da infraestrutura, à ampliação da fiscalização e à integração de dados entre os órgãos públicos e as empresas transportadoras, promovendo um ecossistema de confiança mútua que favoreça a antecipação de riscos e a formulação de políticas públicas orientadas por evidências (Lisboa e Dias, 2023).

A responsabilidade compartilhada entre o setor público e privado é fundamental para a estruturação de um modelo logístico mais resiliente, sustentável e eficiente, sendo necessário que as empresas desenvolvam políticas internas consistentes de gestão de risco e que o poder público promova incentivos, regulação efetiva e mecanismos de controle que assegurem a integridade das operações e a redução das externalidades negativas do transporte rodoviário (Amorim et al., 2021).

A compreensão ampla e sistematizada dos fatores de risco e das medidas preventivas aplicáveis ao transporte rodoviário brasileiro representa uma contribuição valiosa para os estudos logísticos, e para a formulação de estratégias corporativas e políticas públicas que visem melhorar a competitividade do setor, garantir maior segurança aos profissionais envolvidos e reduzir as perdas decorrentes de falhas operacionais, acidentes e atividades criminosas (Figueira et al., 2016).

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo central analisar os principais fatores de risco associados ao transporte rodoviário de cargas no Brasil, explorando suas causas, implicações e consequências, bem como identificar e discutir as medidas preventivas mais eficazes já adotadas ou em processo de implementação, contribuindo para o aprofundamento teórico e prático sobre o tema e promovendo reflexões sobre a necessidade de integração entre tecnologia, gestão e políticas públicas para a mitigação desses riscos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NO BRASIL: IMPORTÂNCIA E DESAFIOS OPERACIONAIS

O transporte rodoviário constitui o principal eixo logístico da economia brasileira, responsável por mais de 60% da movimentação de mercadorias em todo o território nacional, e essa predominância se dá, em parte, pela flexibilidade do modal, que permite entregas diretas de ponto a ponto, suprimindo a carência de outros modais e oferecendo agilidade nos fluxos internos de abastecimento e distribuição, o que o torna imprescindível à dinâmica produtiva de setores industriais, agrícolas e comerciais em todas as regiões do país (Diniz et al., 2020).

A infraestrutura rodoviária brasileira, entretanto, não acompanha essa relevância econômica, visto que boa parte das rodovias nacionais apresenta estado de conservação deficiente, sinalização comprometida e ausência de acostamento, sendo que essas fragilidades estruturais aumentam a exposição a riscos operacionais, reduzem a eficiência do sistema logístico e ampliam os custos das operações de transporte, comprometendo a competitividade das empresas e elevando o preço final dos produtos ao consumidor (Lisboa e Dias, 2023).

Segundo levantamento da CNT, mais da metade das rodovias avaliadas possui pavimento classificado como regular, ruim ou péssimo, revelando um cenário crítico de manutenção e planejamento que impacta diretamente o desempenho do setor logístico e exige das transportadoras

estratégias adaptativas que vão desde o redimensionamento de rotas até o investimento em tecnologias embarcadas para compensar as limitações da malha viária (Diniz et al., 2020).

As características continentais do Brasil, somadas à concentração populacional em determinadas regiões e à distribuição desigual da infraestrutura logística, fazem com que o transporte rodoviário seja sobrecarregado em determinadas rotas estratégicas, o que leva a pontos de estrangulamento, aumento do tempo de trânsito e maior probabilidade de acidentes e roubos, especialmente nos trechos com alta circulação de cargas de valor elevado (Machado et al., 2017).

O contexto logístico brasileiro ainda é marcado por um processo histórico de priorização do modal rodoviário em detrimento de alternativas como o ferroviário e o hidroviário, fato que se agravou a partir da segunda metade do século XX com a expansão da indústria automobilística e a centralização dos investimentos públicos nas estradas, criando um modelo de dependência que, embora funcional em muitos aspectos, apresenta sérias limitações em termos de sustentabilidade, segurança e eficiência operacional (Pompone et al., 2019).

Mesmo diante da importância atribuída ao transporte rodoviário, o setor enfrenta fragilidades que extrapolam a dimensão estrutural, abrangendo também a gestão operacional, a qualificação da mão de obra, a informalidade no transporte de cargas e a carência de políticas públicas integradas que articulem segurança, mobilidade e desenvolvimento regional, o que torna o ambiente logístico nacional desafiador e instável (Lisboa e Dias, 2023).

O crescimento acelerado da demanda por entregas rápidas e just-in-time, impulsionado pelo comércio eletrônico e pela reestruturação das cadeias produtivas globais, impôs ao transporte rodoviário exigências adicionais de agilidade, rastreabilidade e confiabilidade, forçando as empresas a reconfigurarem seus modelos operacionais e a incorporarem tecnologias como GPS, sistemas de monitoramento remoto e ferramentas de análise preditiva para garantir a fluidez e a segurança das cargas (Alves et al., 2017).

O setor também enfrenta gargalos regulatórios, como a sobreposição de competências entre diferentes esferas governamentais, a complexidade tributária incidente sobre o transporte e a falta de incentivos à inovação tecnológica, fatores que impactam negativamente o desempenho das empresas transportadoras, especialmente aquelas de pequeno e médio porte, que representam a maior parte do setor e muitas vezes não dispõem de capital para investir em melhorias estruturais ou tecnológicas (Figueira et al., 2016).

A atuação de transportadoras autônomas e cooperativas é essencial para garantir capilaridade nas entregas, sobretudo em regiões com difícil acesso, no entanto, essas organizações frequentemente operam com frota antiga, baixo nível de automação e estrutura organizacional limitada, o que as torna mais vulneráveis aos riscos operacionais e menos preparadas para reagir a situações de crise ou incidentes logísticos de maior complexidade (Machado et al., 2017).

A predominância do transporte rodoviário também tem implicações ambientais significativas, uma vez que a queima de combustíveis fósseis contribui diretamente para a emissão de gases de efeito estufa e a degradação da qualidade do ar, além dos impactos causados pelo tráfego intenso, como o aumento da poluição sonora, o desgaste do solo nas margens das rodovias e o acúmulo de resíduos sólidos oriundos da operação de veículos pesados (Diniz et al., 2020).

Além dos fatores estruturais e operacionais, o transporte rodoviário brasileiro também está sujeito a elementos contextuais, como a instabilidade econômica, as oscilações no preço do combustível, as alterações na legislação trabalhista e os períodos de paralisação por reivindicações da categoria, todos esses elementos afetam a regularidade e previsibilidade das entregas e exigem das empresas uma postura de resiliência e planejamento estratégico constante (Lisboa e Dias, 2023).

A interdependência entre os diversos atores da cadeia logística, como embarcadores, operadores, seguradoras, órgãos reguladores e consumidores finais, torna o transporte rodoviário uma atividade altamente sensível a falhas de comunicação, desvios de conduta e omissões nos protocolos de segurança, o que reforça a necessidade de integração dos sistemas de informação, padronização dos procedimentos e investimento na formação continuada das equipes envolvidas (Alves et al., 2017).

A multiplicidade de cargas transportadas, que vai desde bens de consumo até substâncias perigosas, impõe requisitos específicos de acondicionamento, manuseio, sinalização e rotas diferenciadas, especialmente quando se trata de materiais inflamáveis, tóxicos ou radioativos, exigindo além de capacitação técnica dos profissionais, a observância rigorosa de normas regulamentadoras e protocolos internacionais de segurança (Pompone et al., 2019).

Dessa forma, compreender a importância do transporte rodoviário de cargas no contexto logístico nacional requer uma análise abrangente que considere seus aspectos quantitativos e geográficos, e também as condições de operação, os fatores de risco envolvidos e as demandas por inovação, segurança e sustentabilidade, que se tornam cada vez mais centrais diante da complexidade do ambiente em que essas atividades se desenvolvem (Diniz et al., 2020).

Portanto, que embora o transporte rodoviário continue sendo a espinha dorsal da logística brasileira, sua eficiência e segurança dependem diretamente da superação de desafios estruturais, operacionais e tecnológicos, bem como da construção de políticas públicas integradas que articulem investimentos em infraestrutura, regulação eficaz e incentivo à profissionalização e modernização das empresas do setor (Lisboa e Dias, 2023).

2.2 FATORES DE RISCO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

O transporte rodoviário de cargas, apesar de sua relevância para a economia brasileira, apresenta uma multiplicidade de fatores de risco que comprometem sua eficiência, segurança e sustentabilidade, entre os quais se destacam as falhas estruturais da malha viária, os altos índices de

criminalidade nas estradas, as condições adversas de clima e trânsito, a negligência com a manutenção dos veículos e a insuficiência de ações governamentais coordenadas que enfrentem essas questões de forma integrada (Lisboa e Dias, 2023).

O roubo de cargas figura entre os fatores de risco mais recorrentes e impactantes no cenário logístico nacional, tendo atingido números alarmantes nos últimos anos, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, onde há maior densidade populacional e concentração de centros de distribuição, sendo essas ocorrências frequentemente perpetradas por quadrilhas organizadas que agem com planejamento prévio, conhecimento logístico e acesso a informações estratégicas sobre as cargas e rotas utilizadas (Amorim et al., 2021).

As deficiências estruturais das rodovias brasileiras agravam ainda mais a exposição ao risco, uma vez que trechos mal conservados, sem sinalização adequada ou iluminação, favorecem abordagens criminosas, aumentam a probabilidade de acidentes e reduzem a capacidade de resposta dos motoristas em situações emergenciais, o que impõe às empresas de transporte maiores custos operacionais, perda de confiabilidade e necessidade de investimentos constantes em medidas compensatórias (Diniz et al., 2020).

Entre os fatores de risco relacionados à infraestrutura estão também a falta de áreas de descanso seguras para motoristas, a escassez de postos de apoio com vigilância e a dificuldade de comunicação em regiões mais remotas, que tornam a jornada mais desgastante e perigosa, sobretudo para caminhoneiros autônomos ou contratados por pequenas transportadoras que muitas vezes operam sem cobertura completa de seguro e com equipamentos defasados (Guterres Alves et al., 2017).

As falhas humanas representam outra dimensão crítica dos riscos, envolvendo desde a fadiga dos condutores, que enfrentam longas jornadas e prazos apertados, até condutas imprudentes como o uso de substâncias psicoativas, excesso de velocidade, desrespeito à legislação de trânsito e falhas na execução de manobras, sendo que esses comportamentos estão diretamente associados ao aumento da acidentalidade nas estradas brasileiras (Santos et al., 2016).

A insuficiência na capacitação técnica e na educação continuada dos motoristas também contribui para a elevação do risco operacional, pois limita a habilidade desses profissionais em lidar com situações imprevistas, interpretar corretamente os sinais de alerta do veículo e aplicar protocolos de segurança em casos de emergência, especialmente quando se trata do transporte de cargas perigosas que exigem atenção redobrada e conhecimento técnico específico (Pompone et al., 2019).

Riscos ambientais, como chuvas intensas, neblina, alagamentos e deslizamentos de encostas, especialmente em áreas de serra ou em regiões com baixa manutenção das vias, impactam diretamente na segurança e na previsibilidade do transporte rodoviário, comprometendo prazos, deteriorando cargas e aumentando a incidência de sinistros que poderiam ser evitados com monitoramento climático eficiente e infraestrutura adequada para enfrentamento de desastres naturais (Lisboa e Dias, 2023).

No transporte de produtos perigosos, os riscos se multiplicam, pois envolvem consequências potenciais mais severas, como explosões, contaminações e impactos ambientais, exigindo normas técnicas rigorosas, sinalização diferenciada, escolta especializada e um planejamento logístico minucioso que leve em consideração não só a segurança da carga, mas os riscos à saúde pública e ao meio ambiente, sobretudo quando há circulação em áreas urbanas densamente povoadas (Pompone et al., 2019).

A ausência de políticas públicas eficientes e de uma atuação articulada entre os entes federativos no enfrentamento aos riscos do transporte rodoviário é outro fator agravante, pois a falta de planejamento estratégico nacional compromete a coordenação de ações de fiscalização, investimento em infraestrutura, incentivos à inovação tecnológica e integração entre os sistemas de monitoramento e resposta rápida a emergências (Machado et al., 2017).

O excesso de burocracia, a carga tributária elevada sobre o setor de transportes e a morosidade nos processos judiciais em casos de sinistros também representam riscos indiretos que afetam a saúde financeira das empresas, gerando insegurança jurídica, desestímulo ao investimento e dificuldade de planejamento, especialmente para os pequenos e médios operadores logísticos que enfrentam margens reduzidas e maior vulnerabilidade a oscilações econômicas (Alves et al., 2017).

Além disso, as condições mecânicas da frota nacional são um fator de risco recorrente, considerando que uma parcela significativa dos veículos utilizados no transporte rodoviário de cargas apresenta idade avançada, manutenção precária e ausência de equipamentos modernos de segurança, o que amplia a possibilidade de falhas técnicas durante o trajeto e aumenta o risco de acidentes com perdas humanas, materiais e ambientais expressivas (Figueira et al., 2016).

Os riscos sociais associados ao transporte rodoviário também merecem destaque, pois envolvem a exposição de comunidades próximas às rodovias a acidentes com cargas perigosas, a presença de rotas que cortam áreas urbanas sem a devida estrutura e a sobrecarga dos sistemas de saúde pública que precisam atender às vítimas de acidentes, o que reforça a necessidade de planejamento urbano integrado à malha viária e à gestão de riscos logísticos (Pompone et al., 2019).

A análise de dados históricos sobre sinistros mostra que os roubos de cargas têm padrão específico de recorrência, concentrando-se em horários, dias e locais estratégicos, e essa previsibilidade deveria servir como base para políticas de prevenção mais eficazes, com ações direcionadas de monitoramento, intensificação da presença policial, planejamento de rotas seguras e utilização de tecnologia embarcada nos veículos para rastreamento e bloqueio remoto (Amorim et al., 2021).

Observa-se que muitos dos riscos operacionais são amplificados pela ausência de integração entre os diversos elos da cadeia logística, pois embarcadores, transportadores, seguradoras e órgãos de controle nem sempre compartilham informações de forma efetiva, o que dificulta o mapeamento de

vulnerabilidades, a resposta a incidentes e a formulação de planos de contingência que contemplem a totalidade dos agentes envolvidos no transporte (Lisboa e Dias, 2023).

Conclui-se que os fatores de risco no transporte rodoviário de cargas no Brasil são múltiplos, interdependentes e influenciados tanto por elementos estruturais quanto por variáveis comportamentais, ambientais, legais e organizacionais, sendo indispensável o reconhecimento dessa complexidade para que sejam formuladas estratégias integradas de mitigação que articulem tecnologia, gestão, formação profissional e atuação estatal coordenada (Diniz et al., 2020).

2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS

As estratégias de mitigação de riscos no transporte rodoviário de cargas demandam uma abordagem multidimensional, que articule o uso de tecnologias avançadas, capacitação profissional, padronização de procedimentos operacionais e políticas públicas voltadas à segurança viária, sendo fundamental que essas medidas sejam implementadas isoladamente, e também integradas em uma lógica sistêmica que permita sua efetiva aplicação em diferentes contextos logísticos (Lisboa e Dias, 2023).

Uma das medidas mais adotadas pelas empresas do setor é a implantação de Planos de Gerenciamento de Riscos (PGR), que consistem em ferramentas estruturadas para identificar, classificar e tratar os riscos associados ao transporte de cargas, prevendo rotas seguras, horários de circulação, pontos de parada monitorados, perfil das mercadorias transportadas e regras de comunicação entre os envolvidos na operação, o que proporciona maior controle sobre as vulnerabilidades da cadeia (Amorim et al., 2021).

O uso de tecnologias embarcadas, como sistemas de rastreamento via satélite, telemetria, sensores de abertura de portas e dispositivos de bloqueio remoto, tem se mostrado eficaz na redução dos índices de roubo de cargas e no aumento da capacidade de resposta a eventos inesperados, permitindo o acompanhamento em tempo real da localização dos veículos, o monitoramento do comportamento do condutor e a geração de alertas automáticos em caso de desvios ou paradas não programadas (Figueira et al., 2016).

As seguradoras especializadas no setor logístico também desempenham um papel fundamental na gestão de riscos, pois além de oferecerem proteção financeira em caso de sinistros, exigem a adoção de medidas preventivas por parte das transportadoras como condição para a contratação da apólice, o que acaba por induzir melhorias nos processos operacionais, incluindo o treinamento contínuo dos motoristas e a manutenção periódica dos veículos (Diniz et al., 2020).

Capacitar os profissionais envolvidos diretamente nas operações logísticas é uma ação preventiva essencial, pois motoristas bem treinados são capazes de reconhecer situações de risco, aplicar protocolos de segurança em rotas críticas, operar tecnologias de monitoramento corretamente

e reagir com maior eficiência diante de ameaças, sendo que cursos sobre direção defensiva, condução segura de produtos perigosos e gestão de tempo têm sido amplamente recomendados no setor (Pompone et al., 2019).

Outro ponto relevante é a escolha criteriosa das rotas utilizadas para o transporte de cargas, pois regiões com maior índice de criminalidade ou infraestrutura precária devem ser evitadas sempre que possível, o que requer o uso de ferramentas de georreferenciamento e bancos de dados atualizados com estatísticas de sinistralidade, permitindo à empresa selecionar caminhos mais seguros mesmo que, em alguns casos, sejam mais longos ou custosos (Guterres Alves et al., 2017).

A definição de horários estratégicos para circulação também tem sido utilizada como forma de evitar a exposição a riscos, sendo que muitas empresas optam por realizar embarques durante o dia, evitar paradas noturnas em locais desprotegidos e estabelecer janelas operacionais rígidas para controle de jornada e tempo de descanso, medida que, além de contribuir para a segurança, respeita os limites físicos e mentais dos condutores (Santos et al., 2016).

Para cargas de alto valor agregado ou produtos perigosos, o uso de escolta armada ou monitorada é frequentemente adotado, especialmente em trajetos considerados críticos, e apesar de representar um custo adicional, essa estratégia tem se mostrado eficaz na inibição de ações criminosas e no suporte tático em caso de tentativas de abordagem, sendo importante, contudo, que esse serviço seja realizado por empresas devidamente credenciadas e com equipe treinada (Machado et al., 2017).

Em termos de prevenção estrutural, investimentos públicos na melhoria da malha rodoviária são imprescindíveis para reduzir riscos, sendo necessário ampliar a pavimentação de vias secundárias, instalar sinalização eficiente, construir áreas de descanso seguras para motoristas, implementar sistemas inteligentes de transporte e ampliar a iluminação em trechos considerados críticos, ações que dependem da articulação entre os diferentes níveis de governo (Lisboa e Dias, 2023).

A cooperação entre órgãos públicos, forças policiais, empresas e entidades representativas do setor é um fator determinante para a eficácia das estratégias de mitigação de riscos, sendo recomendável a criação de fóruns permanentes de monitoramento e troca de informações, o desenvolvimento de protocolos conjuntos de resposta a incidentes e a consolidação de bases de dados integradas que permitam a análise preditiva e a formulação de políticas de segurança baseadas em evidências (Amorim et al., 2021).

A construção de cultura organizacional voltada à segurança é outro elemento relevante, pois quando a empresa adota uma postura proativa na prevenção de riscos, envolvendo todos os níveis hierárquicos e promovendo a conscientização contínua, os colaboradores passam a identificar a segurança como um valor institucional e não só como uma exigência pontual, o que eleva o comprometimento com a integridade das operações e favorece a redução de falhas humanas (Alves et al., 2017).

A utilização de seguros específicos e a contratação de auditorias externas para análise de riscos são mecanismos complementares que oferecem às empresas maior respaldo jurídico e financeiro em caso de sinistros, além de contribuir para o aprimoramento contínuo dos processos logísticos, na medida em que identificam fragilidades internas e apontam soluções práticas com base na experiência acumulada de especialistas do setor (Figueira et al., 2016).

Medidas educativas voltadas à sociedade também possuem efeito indireto positivo na mitigação dos riscos logísticos, pois ações de conscientização sobre segurança no trânsito, respeito ao caminhoneiro e prevenção de acidentes ajudam a criar um ambiente viário mais colaborativo, especialmente em zonas urbanas onde o compartilhamento das vias entre pedestres, ciclistas, veículos leves e caminhões exige maior atenção e responsabilidade coletiva (Santos et al., 2016).

A evolução tecnológica tem favorecido a adoção de soluções inovadoras como sensores inteligentes, big data, inteligência artificial e blockchain aplicados à logística, permitindo prever falhas com base em dados históricos, garantir a rastreabilidade de ponta a ponta, identificar pontos de vulnerabilidade antes que gerem incidentes e assegurar maior transparência nas operações, sendo essas ferramentas promissoras para um novo paradigma de segurança no transporte rodoviário (Lisboa e Dias, 2023).

Em síntese, a mitigação de riscos no transporte rodoviário de cargas depende da conjugação de ações técnicas, tecnológicas, humanas e institucionais que atuem de forma coordenada e contínua, reconhecendo que os riscos são dinâmicos e exigem respostas atualizadas e alinhadas às mudanças do setor logístico, do ambiente regulatório e das condições socioeconômicas do país, sendo essa integração a base para um sistema logístico mais seguro, eficiente e resiliente (Diniz et al., 2020).

3 METODOLOGIA

Este estudo adota como método a revisão bibliográfica de caráter qualitativo, com o intuito de explorar e compreender as múltiplas dimensões dos fatores de risco no transporte rodoviário de cargas e as estratégias utilizadas para sua mitigação, sendo a escolha por essa abordagem justificada pela necessidade de sistematizar os conhecimentos já produzidos sobre o tema, reunindo informações consistentes que sirvam de base para futuras intervenções práticas no setor logístico.

A metodologia foi estruturada a partir da seleção e análise de artigos científicos, trabalhos acadêmicos e relatórios técnicos oriundos de fontes confiáveis, como revistas indexadas, universidades federais e centros de pesquisa, considerando publicações que abordassem especificamente o transporte rodoviário de cargas no Brasil, os fatores de risco associados à atividade e as medidas de prevenção já documentadas ou em fase de implementação.

Foram utilizados como critérios de inclusão os estudos publicados entre os anos de 2015 e 2023, que estivessem disponíveis em formato completo e abordassem diretamente aspectos

operacionais, estruturais, humanos ou institucionais do transporte rodoviário, priorizando autores brasileiros ou estudos aplicados ao território nacional, dada a especificidade das condições logísticas, normativas e sociais do contexto analisado.

Os critérios de exclusão englobaram materiais com foco exclusivo em modais distintos do rodoviário, textos com linguagem excessivamente técnica que impedisse o aproveitamento conceitual e artigos que não apresentassem clareza metodológica ou embasamento teórico, sendo a curadoria dos conteúdos realizada de forma manual, a fim de assegurar a relevância, atualidade e aplicabilidade das fontes selecionadas.

A busca pelas publicações foi realizada em bases como Scielo, Google Scholar e ResearchGate, utilizando como descritores principais: “transporte rodoviário de cargas”, “gerenciamento de risco logístico”, “roubo de carga”, “infraestrutura viária”, “logística e segurança”, “produtos perigosos” e “estratégias preventivas no transporte”, com a combinação de palavras-chave baseada no vocabulário controlado dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no cruzamento semântico dos temas.

Vale destacar que a metodologia adotada neste estudo não se limita à simples compilação de dados, mas propõe uma leitura crítica das diferentes abordagens sobre risco logístico no Brasil, apontando convergências e divergências entre os autores, avaliando a robustez das estratégias propostas e discutindo a viabilidade de sua replicação em outros contextos organizacionais, o que reforça o caráter interpretativo e construtivo da pesquisa.

Assim, a opção por uma revisão bibliográfica qualitativa se justifica pelo fato de que, diante da natureza complexa, multifatorial e dinâmica dos riscos no transporte rodoviário, a construção de soluções eficazes passa necessariamente pelo entendimento aprofundado dos processos e relações envolvidos, sendo o levantamento e a análise crítica das produções científicas existentes um passo fundamental para subsidiar políticas públicas, decisões empresariais e novos estudos sobre o tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos revela que o transporte rodoviário de cargas no Brasil está fortemente condicionado por fatores históricos, estruturais e operacionais que elevam os níveis de risco nas operações logísticas, sendo recorrente a constatação de que a malha viária nacional, embora extensa, é deficitária em conservação, segurança e sinalização, o que contribui para o aumento da acidentalidade e para a exposição das cargas ao roubo e a outras formas de sinistros durante os trajetos (Diniz et al., 2020).

As pesquisas também apontam que os riscos não se restringem a falhas físicas nas vias ou à atuação de criminosos, mas abrangem fatores humanos, como a fadiga dos condutores, jornadas extensas, pressão por prazos e baixa qualificação para lidar com situações de crise, além de problemas

de natureza institucional, como a ausência de políticas públicas eficazes de segurança e infraestrutura voltadas ao transporte de cargas (Santos et al., 2016).

No que se refere à criminalidade, o material estudado mostra que os roubos de carga têm padrão geográfico e temporal bem definidos, com forte concentração nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, especialmente em horários de menor fiscalização e em trechos urbanos de rodovias com alto fluxo de veículos e falta de policiamento ostensivo, o que permite a ação coordenada de quadrilhas especializadas no desvio de cargas valiosas (Amorim et al., 2021).

Além da insegurança pública, o estado precário da frota nacional também aparece como fator de vulnerabilidade, considerando que grande parte dos veículos utilizados por pequenas transportadoras não conta com manutenção preventiva adequada, recursos tecnológicos de rastreamento, controle de desempenho ou equipamentos de segurança, o que eleva os custos operacionais, reduz a confiabilidade dos serviços e aumenta o risco de falhas durante o transporte (Figueira et al., 2016).

A literatura evidencia que os riscos se intensificam quando se trata do transporte de produtos perigosos, cuja movimentação requer cuidados específicos com sinalização, acondicionamento, escolha da rota e capacitação técnica do motorista, sendo recorrentes os casos em que acidentes envolvendo cargas químicas ou inflamáveis resultam em contaminação ambiental, bloqueio de vias e danos irreversíveis à saúde humana e ao ecossistema ao redor (Pomponi et al., 2019).

Verifica-se que, apesar de todos esses desafios, empresas que adotam planos consistentes de gerenciamento de riscos têm obtido resultados expressivos na mitigação de perdas, sobretudo aquelas que aplicam tecnologias embarcadas nos veículos, padronizam procedimentos operacionais, promovem treinamento constante dos motoristas e contratam serviços de escolta para rotas críticas, o que evidencia a eficácia das estratégias preventivas quando aplicadas de maneira sistemática (Machado et al., 2017).

A integração entre os setores público e privado aparece de forma recorrente nos estudos como uma das condições essenciais para a construção de um ambiente logístico mais seguro, uma vez que a falta de articulação entre as esferas governamentais e os agentes privados limita a capacidade de prevenção e resposta, reforçando a necessidade de ações coordenadas, compartilhamento de dados e planejamento conjunto de infraestrutura e segurança (Alves et al., 2017).

Os dados também indicam que a tecnologia é uma aliada estratégica nas ações de mitigação, com destaque para o uso de sistemas de rastreamento por satélite, bloqueadores remotos, sensores de violação e softwares de gestão logística que permitem monitoramento em tempo real, roteirização inteligente e resposta imediata a incidentes, além de fornecer dados históricos para análise preditiva e planejamento de ações futuras com base em padrões de risco previamente identificados (Diniz et al., 2020).

A atuação das seguradoras tem contribuído para a elevação do padrão de segurança do setor, pois ao estabelecerem critérios rigorosos para aceitação de risco e precificação das apólices, exigem que as empresas transportadoras implementem práticas consistentes de prevenção, o que acaba impulsionando o uso de tecnologias, capacitação de equipes, revisão de processos e melhorias operacionais em toda a cadeia logística (Guterres Alves et al., 2017).

Por outro lado, a revisão bibliográfica aponta que ainda há deficiências significativas na sistematização de dados sobre sinistros, o que dificulta a construção de indicadores nacionais de risco e limita a capacidade analítica das empresas e dos órgãos públicos no planejamento de políticas mais assertivas, sendo necessária a criação de bases de dados integradas, públicas e atualizadas que possibilitem o cruzamento de informações e a identificação de padrões emergentes (Figueira et al., 2016).

No que diz respeito à formação dos motoristas, os trabalhos analisados reforçam a importância de programas de capacitação continuada, com foco em direção defensiva, manuseio de cargas especiais, conduta em situações de risco e uso adequado das tecnologias embarcadas, sendo que iniciativas bem-sucedidas relatadas nos estudos mostram que o investimento em pessoas tem impacto direto na redução de acidentes, aumento da eficiência e valorização profissional no setor (Santos et al., 2016).

A análise crítica dos estudos permite afirmar que a prevenção de riscos deve ser compreendida como uma estratégia de gestão integrada e permanente, não podendo ser reduzida a medidas pontuais, pois o ambiente logístico brasileiro é marcado por variáveis externas imprevisíveis, como condições climáticas adversas, instabilidade econômica e mudanças legislativas, o que exige das empresas capacidade de adaptação rápida e planejamento orientado por dados (Amorim et al., 2021).

Outro ponto levantado nas pesquisas é a carência de políticas públicas específicas para o transporte de cargas, o que inclui desde a regulação da jornada de trabalho dos motoristas até investimentos em infraestrutura, incentivos fiscais para modernização da frota, desenvolvimento de programas de segurança viária e ampliação dos serviços de apoio nas estradas, sendo que essas ações, quando presentes, demonstram resultados significativos na redução de sinistros (Lisboa e Dias, 2023).

Constata-se também que empresas que adotam uma cultura organizacional voltada à segurança, envolvendo todos os níveis hierárquicos e integrando seus colaboradores nas decisões sobre rotas, paradas e protocolos, apresentam índices mais baixos de sinistros e maior capacidade de retenção de profissionais qualificados, o que reforça a importância de desenvolver valores institucionais alinhados à prevenção e à responsabilidade compartilhada (Diniz et al., 2020).

Conclui-se, com base nos resultados analisados, que a mitigação dos riscos no transporte rodoviário de cargas no Brasil depende de um conjunto de fatores interligados, entre os quais se destacam a modernização da infraestrutura, a adoção de tecnologias de rastreamento e monitoramento,

o fortalecimento da atuação estatal, a qualificação profissional e a construção de uma cultura organizacional comprometida com a segurança e a eficiência, sendo esses elementos essenciais para consolidar um modelo logístico mais seguro, competitivo e sustentável (Pompone et al., 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu compreender a complexidade que envolve o transporte rodoviário de cargas no Brasil, evidenciando que os riscos associados a essa atividade são numerosos, interdependentes e atravessam dimensões estruturais, operacionais, humanas e institucionais, o que exige uma abordagem abrangente e sistêmica para sua mitigação, considerando que falhas em qualquer elo da cadeia podem comprometer toda a operação logística.

Foi possível identificar que a predominância do modal rodoviário na matriz de transporte brasileira está relacionada à sua flexibilidade, capilaridade e capacidade de atender regiões com infraestrutura limitada, contudo essa centralidade também o torna vulnerável, especialmente diante de uma malha viária em condições precárias, ausência de pontos de apoio, fiscalização deficiente e presença de quadrilhas organizadas que atuam com alto grau de sofisticação e inteligência logística.

Os estudos analisados indicaram que, apesar das adversidades, empresas que adotam estratégias consistentes de prevenção e gerenciamento de riscos conseguem reduzir significativamente a exposição a sinistros, destacando-se entre essas medidas o uso de tecnologias de rastreamento, a padronização de processos operacionais, o mapeamento de rotas críticas, a capacitação constante dos motoristas e a contratação de serviços especializados para cargas sensíveis.

Ficou evidente que o fator humano é um componente essencial na equação da segurança, sendo que motoristas bem treinados, valorizados e integrados às decisões estratégicas da empresa tendem a apresentar melhor desempenho, maior capacidade de reação em situações adversas e comprometimento com o cumprimento das normas, reforçando a importância de programas de formação continuada e valorização da categoria.

A atuação do poder público, embora mencionada de forma recorrente nos textos, ainda carece de efetividade e abrangência, sendo urgente a criação de políticas públicas que incluam investimentos estruturais, incentivos fiscais à modernização da frota, integração de dados entre os entes federativos, desenvolvimento de sistemas inteligentes de transporte e estímulo à articulação entre os diversos agentes da cadeia logística.

Outro aspecto relevante identificado foi a necessidade de integração entre os diversos atores envolvidos na operação logística, como embarcadores, transportadoras, seguradoras, forças de segurança e órgãos reguladores, pois sem uma comunicação eficiente e a construção de protocolos conjuntos, as medidas de mitigação tendem a perder efetividade e a serem aplicadas de maneira fragmentada e reativa.

A prevenção de riscos no transporte rodoviário de cargas deve ser encarada não como um custo, mas como um investimento estratégico, capaz de gerar economia no médio e longo prazo, preservar vidas, evitar prejuízos operacionais e fortalecer a reputação da empresa no mercado, sendo necessário romper com a cultura da improvisação e adotar uma postura proativa, baseada em dados e alinhada às melhores práticas de gestão.

A adoção de ferramentas tecnológicas como big data, inteligência artificial e sensores conectados oferece um potencial significativo de transformação do setor, na medida em que permite antecipar falhas, prever rotas de maior risco, identificar padrões de comportamento e promover uma gestão mais precisa, integrada e orientada por evidências, desde que associada a uma cultura organizacional voltada à inovação e à melhoria contínua.

As evidências apresentadas demonstram que o enfrentamento dos riscos no transporte rodoviário deve ir além da dimensão operacional, exigindo um reposicionamento estratégico por parte das empresas e do Estado, que considerem a segurança como um eixo central da política logística nacional, o que inclui ações de planejamento urbano, educação no trânsito, valorização da profissão e requalificação das rodovias que sustentam a circulação de riquezas no território brasileiro.

Por fim, reafirma-se que a construção de um ambiente logístico mais seguro e eficiente no Brasil é possível e necessária, desde que haja o comprometimento conjunto dos setores público e privado, o reconhecimento da logística como vetor de desenvolvimento e a adoção de medidas coordenadas que, respeitando as especificidades regionais, promovam a prevenção, a inovação e a valorização da vida nas estradas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. E. G.; ALVES, G. S. G.; MACHADO, G. B. A gestão de risco no transporte rodoviário de cargas. Canoas: Instituto Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325508590>. Acesso em: 18 maio 2025.
- DINIZ, M. I. L. et al. Utilização de ferramentas para o gerenciamento de risco no transporte rodoviário de carga. 2020. Trabalho acadêmico – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.
- FIGUEIRA, A. A. et al. Mitigação de riscos no transporte rodoviário de cargas no Brasil. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.
- FREITAS, D. A. et al. Mitigação de riscos no transporte rodoviário de cargas: uma análise do panorama atual. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística, 2021.
- GONÇALVES, M. S. et al. Riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos à mobilidade inteligente: estudo em três transportadoras brasileiras. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 15, n. 6, p. 397-410, nov. 2019. Disponível em: <http://www.rbgdr.net>. Acesso em: 18 maio 2025.
- POMPONE, E. C.; OLIVEIRA, G. B. M.; OLIVEIRA NETO, G. C. Riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos à mobilidade inteligente: estudo em três transportadoras brasileiras. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 15, n. 6, p. 397-410, nov. 2019.
- SANTOS, W. N. et al. Fatores de riscos e estratégias preventivas para os acidentes de trânsito: revisão integrativa. Revista de Enfermagem UFPE on line, Recife, v. 10, n. 9, p. 3463-3472, set. 2016. DOI: 10.5205/reuol.9571-83638-1-SM1009201635.