

**O PAPEL DO RASTREAMENTO NO AUMENTO DA SEGURANÇA E
CONTROLE NO TRANSPORTE DE CARGAS:**

Uma análise sobre os impactos na logística e na gestão de riscos

THE ROLE OF TRACKING IN INCREASING SECURITY AND CONTROL IN

CARGO TRANSPORTATION:

An analysis of the impacts on logistics and risk management

Rhenan Silva Lopes¹, César Fernandes Ribeiro Filho²

¹ Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, MG,
rhenan.lopes@alunos.unis.edu.br,

² Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, MG, cesarfilho@unis.edu.br,
0009-0001-1893-7200

RESUMO

O presente estudo examina os impactos do rastreamento eletrônico no transporte rodoviário de cargas no Brasil, considerando seus efeitos na segurança, na gestão de riscos e na competitividade logística. Por meio de revisão bibliográfica e documental, foram analisados dados setoriais, relatórios institucionais e publicações científicas produzidas entre 2015 e 2025. Os resultados evidenciam que a adoção de tecnologias como geocercas, telemetria embarcada e aplicativos móveis contribui para reduzir a sinistralidade, aumentar a previsibilidade operacional e melhorar indicadores como entrega no prazo, acurácia de rotas e custos preventivos. A análise também destaca os desafios enfrentados pelas pequenas e médias empresas (PMEs), sobretudo restrições financeiras e gerenciais, mas demonstra que alternativas de menor custo e participação em ecossistemas colaborativos de rastreamento podem gerar ganhos relevantes. Conclui-se que o rastreamento constitui ferramenta estratégica de governança, cuja eficácia depende da integração entre tecnologia, protocolos de resposta e disciplina operacional.

Palavras-chave: Gestão de riscos. Logística. Rastreamento. Segurança. Transporte rodoviário.

1 INTRODUÇÃO

O transporte rodoviário de cargas é o principal meio logístico no Brasil, responsável por aproximadamente 65% do volume de mercadorias movimentadas, sendo responsável por assegurar o abastecimento de mercados, indústrias e centros de consumo em todo o território nacional. De modo que esse predomínio se explica pela capilaridade da malha viária e pelo peso do modal rodoviário na matriz de transportes

brasileira (CNT, 2022).

Posto isto, a centralidade desse segmento convive com eventos recorrentes de natureza operacional e criminológica, como roubos, extravios, acidentes e falhas de coordenação entre elos da cadeia, que ocasionam descontinuidades de abastecimento, elevação de custos e deterioração de indicadores de nível de serviço.

Diante dessa realidade, as tecnologias de rastreamento vêm ganhando destaque como ferramentas essenciais na busca por maior eficiência, previsibilidade e proteção das operações logísticas. A literatura e os relatórios setoriais convergem ao apontar que a gestão baseada em dados, ancorada em rastreamento, fortalece a previsibilidade dos fluxos e permite respostas tempestivas a desvios de rota, paradas não programadas e indícios de ameaça (CNT, 2022; ANTT, 2023).

Observa-se, no país, um movimento de difusão tecnológica que alcança pequenos e médios operadores, os quais respondem por parcela expressiva do transporte rodoviário. A disponibilidade de soluções escalonáveis e de baixo custo, integráveis a plataformas de gestão, contribui para reduzir assimetrias de informação e elevar o controle processual em operações com estruturas enxutas.

Para tanto, indicações de redução de sinistros entre usuários de sistemas de rastreamento são recorrentes em publicações institucionais, o que reforça a pertinência de exame teórico atento a benefícios, limites e condicionantes de adoção.

Diante desse contexto, este trabalho propõe uma análise teórica sobre o papel do rastreamento no aumento da segurança e do controle no transporte de cargas, com atenção especial à realidade das pequenas e médias empresas. A pesquisa busca responder à seguinte pergunta: quais são os principais impactos do uso de tecnologias de rastreamento na segurança e controle logístico das operações de transporte?

O objetivo geral da pesquisa é mapear mecanismos causais, descrever tecnologias disponíveis e relacionar indicadores operacionais a práticas de gestão de riscos.

A relevância deste estudo está em apresentar, por meio da literatura acadêmica e de fontes institucionais, os benefícios, limitações e potenciais estratégicos do rastreamento como ferramenta de gestão. Acredita-se que os resultados possam servir de referência para empresas que desejam modernizar suas operações, aumentar a competitividade e melhorar o nível de serviço oferecido ao cliente.

Como metodologia, a pesquisa adota abordagem qualitativa, com base em revisão bibliográfica e documental, utilizando relatórios técnicos, artigos científicos e

publicações institucionais para consolidar um panorama analítico sobre o tema. Espera-se que os resultados colaborem para orientar tomadas de decisão gerencial e incentivar a modernização tecnológica de operadores que buscam maior competitividade e entrega de valor aos clientes.

O RASTREAMENTO COMO INSTRUMENTO DE SEGURANÇA E GESTÃO LOGÍSTICA

2.1 Segurança e os Riscos no Transporte Rodoviário de Cargas

O modal rodoviário concentra a maior parte do volume de cargas movimentadas no Brasil, o que amplia sua exposição a ocorrências ilícitas e a eventos operacionais adversos. Em corredores logísticos de elevada densidade econômica, há registro de incidência relevante de roubos, o que afeta disponibilidade de frota, prazos de entrega e custos securitários (Santos *et al.*, 2021).

Apesar de sua importância, esse modal enfrenta graves desafios relacionados à segurança, com elevado número de ocorrências de roubo de cargas, especialmente em rodovias que cortam áreas metropolitanas e regiões economicamente desenvolvidas, como Sudeste e Sul (Rosa, 2025).

Pequenas e médias empresas enfrentam especial vulnerabilidade, pois lidam com restrições de capital para soluções onerosas (escortas, centros dedicados de controle, coberturas securitárias amplas) (Almeida, 2025) Nesse contexto, a prevenção torna-se eixo estruturante, ancorada em planejamento de rotas, janelas de carregamento e rastreamento com geração de alertas.

A adoção de mecanismos de prevenção torna-se essencial. Soluções como roteirização inteligente, planejamento de janelas de entrega e, principalmente, o uso de tecnologias de rastreamento, têm sido cada vez mais utilizadas como forma de mitigar riscos (Santos *et al.*, 2021).

Nesse sentido, a segurança logística, mais do que um diferencial, passa a ser vista como um elemento essencial para garantir a continuidade das operações e a competitividade das Empresas em um ambiente de constantes ameaças e exigências do mercado (Rosa, 2025). Conforme aponta Rosa (2023), a integração de práticas de segurança ao planejamento logístico representa não apenas uma resposta ao risco, mas também um componente estratégico que influencia diretamente a confiabilidade da cadeia de suprimentos, a redução de custos relacionados a perdas e a preservação da

imagem corporativa. Dessa forma, a incorporação sistemática de medidas preventivas, aliada ao uso intensivo de tecnologia, consolida-se como condição indispensável para a manutenção da competitividade das empresas em cenários de elevada complexidade operacional.

Tendo a segurança como premissa estratégica, o avanço das tecnologias da informação impulsionou a criação de ferramentas capazes de mitigar tais riscos, entre as quais se destaca o rastreamento logístico.

2.2 A Evolução Tecnológica e o Surgimento do Rastreamento

O avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) viabilizou o monitoramento contínuo de ativos logísticos, com uso de posicionamento global por satélite, comunicação celular, sensores ambientais e etiquetas eletrônicas. A redução do custo de hardware e conectividade, ao lado de modelos de contratação com mensalidades acessíveis, abriu caminho para a adoção por empresas de menor porte (Vieira *et al.*, 2021).

A literatura descreve, com frequência, quatro famílias tecnológicas: geolocalização veicular, identificação por radiofrequência em ambientes controlados, telemetria embarcada e aplicativos móveis integrados a plataformas em nuvem (Tabela 1). De modo que a integração a sistemas de gestão possibilita correlação entre localização, eventos de parada, janelas de entrega e indicadores de desempenho.

Tabela 1: Tecnologias de rastreamento e características operacionais

Tecnologia	Escopo de monitoramento	Requisitos de infraestrutura	Aderência para PMEs	Exemplos de uso
GPS/GLONASS com comunicação celular	Localização e trajetória de veículos em tempo quase real	Dispositivo embarcado e plano de dados	Elevada	Acompanhamento de rotas, controle de paradas
RFID (ambiente controlado)	Identificação de volumes em CD e docas	Etiquetas e antenas leitoras	Moderada	Inventário dinâmico e conferência de cargas
Telemetria multisensor	Temperatura, vibração, abertura de portas	Módulos e sensores dedicados	Variável	Cadeias frias, cargas sensíveis
Aplicativos móveis de geolocalização	Posição do condutor e checkpoints	Smartphone e permissão de localização	Elevada	Entregas urbanas, frota terceirizada

Fonte: Elaboração própria com base em Vieira *et al.* (2021); Salgado (2023).

As tecnologias também podem ser integradas a sistemas de gestão, o que amplia o controle e melhora a tomada de decisão (Salgado, 2023). A automação logística tem avançado com a integração entre sensores e plataformas de gestão, permitindo respostas rápidas e maior capacidade de prevenção (Santos *et al.*, 2021). Apesar disso, a adoção

do rastreamento ainda é restrita entre pequenas empresas, limitada por custos e resistência à inovação (Rosa, 2025).

Mesmo assim, observa-se um crescimento no uso do rastreamento como diferencial competitivo, graças ao aumento da concorrência e à popularização de soluções acessíveis. A utilização dessas tecnologias contribui diretamente para a confiabilidade das entregas e a redução de falhas operacionais (Hintze, 2024). A partir dessa evolução tecnológica, observa-se que o rastreamento supera a função de vigilância e passa a oferecer ganhos diretos na visibilidade da operação.

2.3 O Rastreamento como Ferramenta de Visibilidade e Controle Logístico

O controle operacional, por sua vez, está relacionado à capacidade da empresa de monitorar e ajustar suas operações logísticas com base em dados estratégicos. O rastreamento transforma eventos cotidianos em indicadores mensuráveis, como tempo médio de entrega, ocupação de rotas ou eficiência da frota. (Rosa, 2023). Mesmo em versões simplificadas, sua integração com sistemas de gestão permite consolidar dados que antes estavam dispersos, facilitando o acompanhamento de KPIs e o replanejamento logístico (Hintze, 2024).

Apesar das vantagens, muitas empresas, especialmente as de pequeno porte, ainda enfrentam dificuldades para aproveitar plenamente os dados gerados. A falta de capacitação da equipe, o desconhecimento sobre como interpretar os relatórios e a ausência de ferramentas analíticas contribui para a subutilização do sistema, limitando seu potencial estratégico (Moura; Diniz, 2021).

Superar essa limitação passa pela formação dos colaboradores em leitura de dados básicos e uso de indicadores simples, como tempo médio de parada, velocidade média por trajeto e percentual de entregas com atraso. Mesmo informações básicas, quando bem analisadas, podem subsidiar decisões importantes, aumentar a eficiência da operação e ampliar a competitividade no mercado (Rosa, 2025). Além do controle em tempo real, o rastreamento exerce influência direta nos processos de gestão de riscos, fortalecendo a segurança das operações.

2.4 Impactos do Rastreamento na Gestão de Riscos e na Segurança

A gestão de riscos, no escopo logístico, compreende identificação de eventos, análise de probabilidades e impactos, definição de respostas e monitoramento. O

rastreamento contribui para todas as etapas: oferece histórico para identificação, produz dados para estimativas, viabiliza respostas automatizadas com alertas e bloqueios remotos, e preserva evidências para auditorias (Santos *et al.*, 2021).

Relatórios da Confederação Nacional do Transporte demonstram que empresas que utilizam sistemas de rastreamento conseguem reduzir significativamente os índices de sinistros. Essa redução é ainda mais expressiva quando o rastreamento é combinado com estratégias operacionais como rotas alternativas, janelas de carregamento programadas e bloqueios remotos em situações de risco (CNT, 2022). Para pequenas e médias empresas, as ocorrências geram prejuízos significativos, e mesmo soluções básicas de rastreamento já proporcionam maior proteção e controle operacional (Santos *et al.*, 2021).

Apesar dos avanços, muitos sistemas de rastreamento ainda são subutilizados por falta de integração e capacitação. A gestão de riscos eficaz requer interpretação estratégica dos dados para ações preventivas e rápidas (Santos *et al.*, 2025). Quando aplicada corretamente, a tecnologia reduz vulnerabilidades, melhora a resposta a incidentes e reforça a competitividade das empresas no setor logístico (Rosa, 2025).

2.5 O Rastreamento como Vantagem Competitiva

O rastreamento consolidou-se como instrumento estratégico que impulsiona a vantagem competitiva ao reduzir custos e elevar a eficiência logística (Christopher, 2016). Com sua expansão no e-commerce e na logística em tempo real, os consumidores passaram a exigir transparência e acompanhamento contínuo das entregas. Nesse cenário, pequenas e médias transportadoras que adotam essas tecnologias fortalecem sua imagem no mercado, transmitindo segurança e profissionalismo mesmo com estruturas enxutas (Silva; Barbosa, 2022).

Entre as soluções que democratizaram o uso do rastreamento estão os dispositivos *plug-and-play*, que se conectam a porta de diagnóstico dos veículos e oferecem dados como localização, velocidade e falhas mecânicas sem necessidade de instalação técnica. Também se destacam os aplicativos móveis com rastreamento via geolocalização, que funcionam em *smartphones* e podem ser integrados a plataformas online, atendendo especialmente empresas com limitações de infraestrutura (Martins *et al.*, 2020). O uso estratégico dos dados de rastreamento aperfeiçoa a tomada de decisão, reduz custos e eleva a eficiência logística. A integração dessas informações à gestão

fortalece a confiança dos clientes e consolida a imagem de confiabilidade e inovação (Silva; Barbosa, 2022). Mesmo com recursos limitados, pequenas e médias transportadoras podem competir de modo eficiente ao adotar soluções acessíveis, desde que superem barreiras financeiras e gerenciais que ainda restringem a adoção tecnológica (Martins; Almeida; Jaquison, 2019; Christopher, 2016).

2.6 Pequenas e Médias Empresas na Adoção de Tecnologias de Rastreamento

As PMEs enfrentam barreiras para adotar tecnologias de rastreamento, sobretudo pela limitação financeira, já que o investimento inicial em equipamentos e sistemas frequentemente supera sua capacidade de capital (Martins *et al.*, 2020). Além disso, aspectos gerenciais e culturais retardam a modernização, pois muitos gestores ainda associam o rastreamento a grandes corporações, mantendo práticas operacionais pouco eficientes (Christopher, 2016).

Ainda assim, alternativas viáveis podem ser identificadas. Ferramentas de rastreamento baseadas em dispositivos móveis e soluções ofertadas em regime de *software* como serviço permitem redução de custos de implantação, favorecendo o acesso das PMEs a informações em tempo real (Martins; Almeida; Jaquison, 2019). O uso dessas tecnologias amplia a capacidade de gestão logística, mesmo em estruturas empresariais de menor porte. Posto isto, as PMEs constituem grande parte do setor logístico nacional, porém encontram entraves relacionados a custos de implantação, percepção limitada de retorno e resistência à digitalização (Martins *et al.*, 2020). Soluções oferecidas como serviço e *apps* de geolocalização em *smartphones* apresentam alternativa viável para monitoramento contínuo de veículos e condutores (Martins; Almeida; Jaquison, 2019), favorecendo a gestão mesmo em contextos com baixa estrutura.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida com base em abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, apoiada exclusivamente em revisão bibliográfica. Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória é especialmente indicada em situações em que o tema ainda carece de delimitação conceitual e exige maior compreensão por parte do pesquisador. A abordagem qualitativa, conforme Lakatos e Marconi (2017) permitiu

interpretar fenômenos sociais e organizacionais com maior profundidade, por meio da análise de discursos, textos e contextos, ao invés de números e estatísticas puras.

Ressalva-se que não foi realizada coleta de dados primários. Toda a análise da presente pesquisa foi conduzida em fontes secundárias disponíveis em meios acadêmicos e institucionais.

Para efeito, o recorte temporal foi em material publicado nos últimos 10 anos (2015 a 2025). A busca foi conduzida nas bases da Scielo e Google Acadêmico, com estratégia de palavras-chave: rastreamento, segurança, controle logístico, modal e tecnologias. Incorporaram-se documentos institucionais de relevância setorial (ANTT; CNT; Ministério dos Transportes).

Como critérios de inclusão foram: Aderência ao objeto (rastreamento, segurança e gestão logística); Consistência metodológica; Disponibilidade integral do texto; Publicações dentro do recorte temporal.

Como critérios de inclusão foram: Duplicatas; Textos opinativos sem suporte técnico; Estudos sem vinculação ao transporte rodoviário de cargas; Estudos fora do objetivo proposto.

O corpus foi organizado em com codificação temática e comparação entre autores, complementada por triangulação entre literatura acadêmica e documentos institucionais. A triangulação entre literatura acadêmica e documentos institucionais de entidades setoriais assegurou consistência às interpretações, permitindo a associação entre proposições teóricas, diretrizes normativas e evidências empíricas disponíveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do risco no transporte rodoviário exige leitura histórica das ocorrências, com atenção à distribuição territorial e às condições operacionais que condicionam a exposição. Nesse cenário, o volume de roubos de cargas no Brasil apresenta tendência de queda na última década, mas permanece elevado e concentrado em rotas específicas. Entre 2017 e 2024, o número de ocorrências caiu de 25.950 para 10.478, o que representa redução acumulada de 59,6 %, como aponta a Tabela 2.

Tabela 2: Variação de ocorrências de roubo de cargas

Indicador	2017	2023	2024	Varição 2024/2023	Varição 2024/2017
Ocorrências registradas (unid.)	25.950	11.780*	10.478	-11,0%	-59,6%

*Estimativa de 2023 derivada da queda de 11,0% em 2024.

Fonte: Autoria própria, adaptada de NTC&Logística (2025)

A contração acumulada de 59,6% desde 2017, associada à redução anual de 11,0% em 2024, indicou decréscimo consistente da incidência em escala nacional, embora persistam assimetrias regionais relevantes. O resultado, entretanto, não pode ser explicado de forma monocausal (Zechinato *et al.*, 2025).

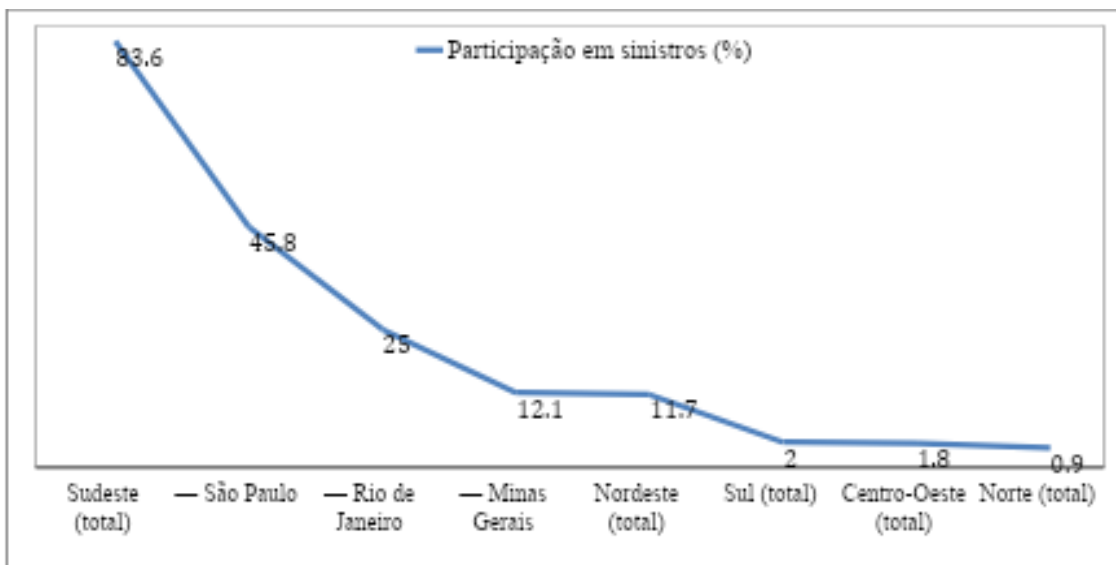
A atuação conjugada de dois vetores: o efeito dissuasório, relacionado à sinalização de risco ao agressor e à maior probabilidade percebida de insucesso, e a eficiência de detecção, resposta e recuperação, viabilizada pela integração de geocercas, telemetria, bloqueio remoto e protocolos operacionais (Martins *et al.*, 2020).

Posto isto, a evidência disponível sugere contribuição simultânea desses fatores, com predominância da resposta estruturada em contextos que contam com centros de controle contínuo e protocolos parametrizados, e predominância do efeito dissuasório em rotas nas quais a comunicação pública da cobertura telemática inibe abordagens em horários e trechos críticos (Silva; Barbosa, 2021).

Os resultados indicam impacto direto sobre pequenas e médias empresas, que operam em rotas de menor visibilidade e dispõem de poucos recursos para monitoramento avançado, o que as torna mais vulneráveis. Pesquisas mostram que cooperativas do Sul enfrentam maior risco em rodovias com baixa infraestrutura, enquanto transportadoras médias no interior paulista têm reduzido perdas e ampliado a previsibilidade ao adotar aplicativos móveis de rastreamento de baixo custo (Martins *et al.*, 2020).

Nesse viés, o recorte regional confirma essa concentração de risco. O Gráfico 1 mostra que o Sudeste responde por mais de 80% dos prejuízos, evidenciando a necessidade de parametrização geográfica dos controles, com foco em geocercas urbanas e checkpoints em áreas de alta densidade de ocorrências (Vieira *et al.*, 2021).

Gráfico 1: Distribuição regional de sinistros (2024)



Fonte: Autoria própria, adaptada de NTC&Logística (2025) e CNN Brasil (2025).

O Gráfico 1 aponta que o Sudeste responde por 83,6% dos sinistros, com destaque para São Paulo (45,8%) e Rio de Janeiro (25%). A concentração regional reforça a necessidade de controles diferenciados em áreas urbanas de alto valor agregado. Para grandes transportadoras, essa parametrização envolve geocercas e bloqueios remotos. As PME utilizam soluções de baixo custo, como aplicativos de geolocalização e monitoramento cooperativo, alcançando menor perda e maior previsibilidade (Silva; Barbosa, 2021). Nessa dinâmica, a geolocalização fornece base para respostas rápidas e registros auditáveis, consolidando o rastreamento como ferramenta de governança logística (Zechinato *et al.*, 2025).

O ciclo monitoramento–alerta–resposta, apoiado por centros de controle e geocercas, reduz a exposição e permite correções rápidas baseadas em evidências (Silva; Santos, 2024). A eficácia do rastreamento depende mais da capacidade organizacional de agir do que da tecnologia empregada. Quando os registros alimentam indicadores de entrega, rota e ocorrências formam uma gestão orientada por dados, na qual a padronização e o acompanhamento constante convertem visibilidade em segurança e controle (Salgado, 2023; Rosa, 2023).

Nesse sentido, a gestão da segurança permanece como desafio central no transporte rodoviário de cargas, sobretudo devido ao baixo investimento em tecnologia.

Estimativas recentes apontam que apenas 40 % das cargas transportadas no país são efetivamente rastreadas; assim, 60 % circulam sem qualquer tipo de visibilidade ou acompanhamento em tempo real, o que reduz a capacidade de detecção precoce e amplia o tempo de resposta a incidentes (Manzoli; Barros, 2022).

Em paralelo, de acordo com Vieira *et al.* (2021), empresas destinam aproximadamente 14 % do faturamento a medidas preventivas, como seguro, monitoramento e escolta, o que, por sua vez, aponta dispêndio elevado que poderia ser melhor direcionado quando a geolocalização fornece evidência granular para avaliação de risco por corredor (Rosa, 2025). O ganho em segurança vai além do efeito dissuasório, resultando da integração entre prevenção, detecção e resposta. O rastreamento eficiente combina planejamento de rotas com geocercas, alertas automáticos e ações imediatas, como reencaminhamento ou bloqueio remoto (Almeida, 2025). A segurança no transporte depende, portanto, da articulação entre geolocalização, procedimentos operacionais e análise contínua de indicadores (Rosa, 2023). A combinação de GPS, checkpoints e sensores torna o trajeto auditável e fornece base objetiva para decisões, comprovando que a redução de perdas requer leitura sistemática dos dados e protocolos de resposta definidos (Vieira *et al.*, 2021; Christopher, 2016). Desse modo, a segurança no transporte de cargas eleva-se quando a geolocalização está integrada a três rotinas: (i) leitura diária de indicadores com metas por corredor; (ii) resposta padronizada a alertas, com responsabilidades e tempos de atendimento definidos; e (iii) auditorias recorrentes para aprendizado de exceções e retroalimentação do planejamento (Vieira *et al.*, 2021).

Quando o rastreamento é integrado a protocolos contínuos e análise sistemática de indicadores, há maior prevenção, recuperação e redução de perdas. Já a adoção fragmentada resulta em respostas lentas e maior exposição ao risco (Rosa, 2025). Nessa lógica, os sistemas de rastreamento formam um conjunto integrado de aquisição, comunicação e aplicação gerencial, abrangendo dispositivos GNSS/GPS, sensores e telemetria embarcada (Zechinato *et al.*, 2025).

Na camada de comunicação, predominam redes celulares e, quando a cobertura terrestre é limitada, enlaces satelitais; a confiabilidade do enlace define latência e continuidade do fluxo de dados, parâmetros decisivos para detecção e resposta. Na camada de aplicação, plataformas de gestão (TMS/WMS), painéis de monitoramento e módulos analíticos transformam trilhas de geolocalização em indicadores, alarmes e evidências auditáveis (Zechinato *et al.*, 2025).

Além disso, levantamentos nacionais evidenciaram que a incorporação de dispositivos *plug-and-play* e de aplicativos móveis expandiu o acesso a soluções de rastreamento, sobretudo em organizações com estrutura enxuta. A efetividade do rastreamento depende de rotinas que convertam alertas em ações coordenadas (Vieira *et al.*, 2021; Almeida, 2025). Quando os dados se transformam em indicadores, orientam decisões, reduzem falhas e fortalecem a gestão de riscos (Manzoli; Barros, 2022; Santos *et al.*, 2025).

A série nacional recente fornece a linha de base: as ocorrências caíram de 25.950 (2017) para 10.478 (2024), contração de 59,6 %, com redução adicional de 11,0 % entre 2023 e 2024; mesmo assim, o prejuízo estimado em 2024 alcançou R\$1,2 bilhão (\approx R\$1,217 bi) (NTC&Logística, 2025). Os dados delineiam um risco ainda expressivo, cujo enfrentamento tem sido mais efetivo onde geolocalização sustenta detecção célere de desvios e resposta coordenada, conforme resultados de Martins *et al.*, 2020.

A Tabela 3 apresenta indicadores quantitativos que permitem aferir a efetividade do monitoramento e rastreamento no ecossistema *nstech*, considerando variáveis financeiras e operacionais de grande relevância para a logística de cargas.

Tabela 3: Efetividade do monitoramento/rastreamento (ecossistema *nstech*)

Indicador	2023	2024
Valor de cargas gerenciadas (R\$)	> 1,9 trilhão	> 2,1 trilhões
Sinistros evitados/recuperados (% do total)	\geq 74%	\geq 74%
Variação da sinistralidade (prejuízo final/valor gerenciado)	—*	-32%

*O valor de 2023 foi fixado em 0% por se tratar do ano-base da série, funcionando como referência inicial para o cálculo da variação de sinistralidade. O índice de -32% em 2024 corresponde à redução relativa em comparação a esse marco inicial.

Fonte: elaboração própria com base em Nstech (2025).

A Tabela 3 evidencia três eixos complementares: valor econômico das cargas monitoradas, proporção de sinistros evitados ou recuperados e variação da sinistralidade. Em 2023, foram monitorados mais de R\$1,9 trilhão em mercadorias, alcançando R\$2,1 trilhões em 2024, crescimento de cerca de 10,5%.

Nstech (2025) registra que a ampliação do escopo territorial e operacional dos dispositivos telemáticos consistiu em elemento decisivo para a contenção de perdas no transporte rodoviário de cargas. Ainda que o valor total monitorado tenha se elevado de modo expressivo, manteve-se o índice de recuperação ou de neutralização de ocorrências ilícitas em patamar igual ou superior a 74%, mostrando convergência entre vigilância informacional permanente e pronta capacidade de reação das equipes de monitoramento. O supra resultado corrobora a análise de Rosa (2023), segundo a qual a

eficácia dos sistemas telemáticos não se limita à função dissuasória, mas decorre da integração entre visibilidade em tempo real, protocolos de resposta e disciplina operacional sistemática.

A manutenção de taxas superiores a 70% de recuperação ou prevenção de cargas roubadas representa avanço expressivo e impacto econômico relevante para o setor (Salgado, 2023). A estabilidade desse índice, próxima de 74%, confirma a eficiência do rastreamento e a eficácia das respostas operacionais (NTC&Logística, 2025). Resultados estes que evidenciam que o monitoramento telemático reduz a exposição ao risco e amplia a competitividade, desde que os dados sejam convertidos em métricas aplicáveis à gestão estratégica, tática e operacional, orientando investimentos, protocolos e treinamentos (Vieira *et al.*, 2021). Posto isto, a gestão de riscos no transporte rodoviário requer a integração de indicadores capazes de unir diagnósticos estratégicos a decisões operacionais em tempo real. (Almeida, 2025). Para demonstrar essa articulação, a Tabela 4 reúne os principais parâmetros quantitativos desta pesquisa, contemplando a evolução das ocorrências, a eficiência do monitoramento e as restrições de infraestrutura apontadas por levantamentos institucionais.

Tabela 4: Gestão de riscos e vantagem competitiva (Brasil, 2017–2025)

Métrica / Indicador	Valor	Período	Nota gerencial	Fonte
Ocorrências de roubo (unid.)	25.950 → 10.478 (-59,6%)	2017 → 2024	Base para metas por corredor	NTC&Logística (2024)
Variação anual de ocorrências	-11,0%	2024 vs. 2023	Revisão de rotas e janelas	NTC&Logística (2024)
Perdas financeiras	≈ R\$ 1,2 bi	2024	Priorização de sinergias com seguradoras	NTC&Logística (2024)
Eventos evitados/recuperados	≥ 74%	2024	Manter geocercas e resposta 24×7	Nstech (2025)
Sinistralidade (prejuízo/valor gerenciado)	-32%	2024 vs. 2023	Evidência de efetividade do monitoramento	Nstech (2025)
Participação do Sudeste nas perdas	83,6%	2024	Densidade de controles urbanos	Brasil (2025)
Participação do Sudeste (semestre)	83,4% → 80,6%	1ºS 2023 → 1ºS 2024	Índice de deslocamento regional	Nstech (2025)
Carga efetivamente rastreada	≈ 40% do total	2024	Ampliar cobertura telemática	CargOn / mídia setorial (2024)
Gasto preventivo das transportadoras	≈ 14% do faturamento	referência recente	Calibrar por risco e por corredor	Brasil (2025)
Rodovias com problemas	67,5% da malha avaliada	2023	Checkpoints em gargalos e ETA dinâmico	CNT (2022)
Predominância do modal rodoviário	≈ 65% do volume de cargas	PNL 2025	Planejamento orientado a risco	Brasil (2025)

Fonte: elaboração própria com base em NTC&Logística (2025) Nstech (2025).; CNT (2022); Brasil (2025).

Os dados da Tabela 4 apontam o decréscimo dos delitos logísticos, embora expressivo em termos estatísticos, não elimina a gravidade financeira das perdas. A permanência de cifras bilionárias em prejuízos no ano de 2024 demonstra que o fenômeno criminológico persiste como variável estrutural de impacto no custo logístico nacional. Nesse sentido, as ocorrências de roubo de cargas apresentaram queda de 25.950 registros em 2017 para 10.478 em 2024, o que corresponde a uma contração acumulada de 59,6%. Mesmo com essa tendência de redução, o montante de perdas financeiras em 2024 manteve-se elevado, aproximando-se de R\$1,2 bilhão, o que reforça a importância de políticas de sinergia entre empresas de transporte e seguradoras.

As gerenciadoras de risco mantêm taxas iguais ou superiores a 74% de eventos evitados ou recuperados, comprovando a eficácia do rastreamento na proteção do patrimônio (NTC&Logística, 2025). A sinistralidade caiu 32% entre 2023 e 2024, evidenciando ganhos diretos de eficiência com o uso sistemático da telemetria.

Outro aspecto de destaque refere-se à concentração regional: em 2024, o Sudeste respondeu por 83,6% das perdas, embora os dados semestrais sugiram um início de deslocamento para outras regiões (83,4% no 1º semestre de 2023 contra 80,6% no mesmo período de 2024). Paralelamente, constata-se que apenas cerca de 40% da carga nacional está efetivamente rastreada, apontando espaço expressivo para expansão da cobertura telemática (Santos *et al.*, 2025).

Além disso, os gastos preventivos equivalem a 14% do faturamento das transportadoras, em um cenário em que 67,5% da malha rodoviária apresenta deficiências, fator crítico diante da predominância do modal rodoviário, responsável por cerca de 65% do transporte nacional (Nstech, 2025; CNT, 2022; Brasil, 2025).

Nesse contexto de vulnerabilidade estrutural, a Nstech (2025) constatou que a taxa de sinistralidade nacional caiu 32% em 2024 em comparação a 2023. Além disso, entre as cargas monitoradas pelas gerenciadoras de risco do ecossistema, que somaram cerca de R\$2,1 trilhões em valores gerenciados, a taxa de eventos evitados ou recuperados manteve-se acima de 74%.

Os resultados expostos ilustram que, mesmo diante de gargalos persistentes na malha rodoviária e de custos preventivos elevados, a aplicação integrada de rastreamento, monitoramento e gestão de risco tem produzido efeitos concretos de redução de perdas em escala nacional, consolidando-se como eixo fundamental da competitividade logística (Salgado, 2023).

Posto isto, é relevante destacar que a análise quantitativa apresentada nas Tabelas 2, 3 e 4 permite constatar de forma inequívoca a contribuição do rastreamento para a mitigação de sinistros e para a geração de vantagem competitiva no transporte de cargas. As reduções observadas, seja na frequência de ocorrências, sejam nos percentuais de sinistralidade e nas taxas de recuperação, constituem evidências empíricas que atestam a eficácia do monitoramento telemático.

No entanto, é importante destacar que a quantificação dos resultados não é suficiente para assegurar transformações estruturais nas operações. Para que esses indicadores adquiram efetividade gerencial, é necessário interpretá-los dentro de um arcabouço de práticas organizacionais, protocolos de resposta e estratégias de gestão de risco, de modo a converter estatísticas em rotinas aplicáveis e decisões reprodutíveis (Santos *et al.*, 2025).

Com essa finalidade, a Tabela 5 estrutura os indicadores centrais analisados ao longo deste capítulo em correspondência direta com as práticas de gestão de risco que

os influenciam, permitindo visualizar a maneira pela qual variável operacional quantificava se converte em desempenho logístico tangível.

Tabela 5: Relação entre indicadores operacionais e práticas de gestão de risco no transporte rodoviário de cargas

Indicador operacional	Prática associada	Resultado esperado
Redução de sinistros	Geocercas e bloqueio remoto	Contenção de ocorrências em áreas críticas e recuperação célere
Tempo médio de resposta a incidentes	Centros de monitoramento 24×7 e protocolos padronizados	Mitigação de perdas financeiras e redução de exposição ao risco
Frequência de ocorrências por quilometragem	Treinamento de motoristas e auditoria de rotas	Menor vulnerabilidade em corredores de alto risco
Entrega no prazo (OTD)	Planejamento de rotas com checkpoints e ETA dinâmico	Maior confiabilidade contratual e satisfação de clientes
Acurácia de rota	Integração rastreamento–TMS/WMS	Alinhamento entre planejamento e execução logística
Custos preventivos (% do faturamento)	Calibragem de investimentos por corredor de risco	Sustentabilidade financeira e maior retorno sobre prevenção

Fonte: elaboração própria com base em NTC&Logística (2025) Rosa (2025)Almeida (2025).

A sistematização da Tabela 5 demonstra as relações funcionais entre indicadores operacionais e práticas de gestão de risco, evidenciando que o rastreamento constitui infraestrutura decisória indispensável à segurança e à previsibilidade no transporte rodoviário de cargas.

A redução de sinistros, associada ao uso de geocercas e bloqueio remoto, confirma que a limitação física e lógica do perímetro de circulação da carga eleva a probabilidade de recuperação imediata em áreas de maior ameaça. De modo que em conformidade com Zechinato *et al.*, (2025), a constatação se articula com a literatura técnica ao demonstrar que o monitoramento contínuo opera como medida preventiva e reativa simultaneamente, eliminando lacunas de visibilidade que, historicamente, favoreciam a ação criminosa em corredores específicos.

O controle do tempo médio de resposta apresenta relevância operacional inequívoca, pois centros de monitoramento ativos em tempo integral e com procedimentos formalizados tendem a reduzir a duração da exposição e, por consequência, o impacto econômico das ocorrências (Salgado, 2023). A rapidez com que o alerta se converte em acionamento das equipes especializadas constitui elemento decisivo para o desempenho apurado nos estudos setoriais. De modo que a aplicação dessa prática consolida uma cultura de ação imediata, um dos alicerces da mitigação de perdas.

A correlação entre métricas e práticas evidencia que a vantagem competitiva vinculada ao rastreamento depende da disciplina organizacional em manter rotinas que

assegurem confiabilidade contratual, sustentabilidade econômico-financeira e previsibilidade logística (Santos *et al.*, 2025). A consolidação destas rotinas confere caráter contínuo à proteção da carga e sustenta o alinhamento entre obrigações contratuais, desempenho logístico e tomada de decisão baseada em informações verificáveis.

Nesse enquadramento, o rastreamento constitui um eixo de governança que articula análise estatística e decisão estratégica, permitindo que empresas de diferentes portes alinhem sua atuação às exigências sistêmicas do setor (Zechinato *et al.*, 2025). A centralidade atribuída ao monitoramento telemático decorre da possibilidade de transformar fluxos informacionais em critérios objetivos de decisão, estabelecendo referenciais verificáveis para a condução das operações.

Ao transformar dados operacionais em parâmetros verificáveis de desempenho, viabiliza que organizações de diferentes escalas adotem padrões de atuação compatíveis com as exigências do setor, reduzindo assimetrias tecnológicas e fortalecendo a previsibilidade das entregas no transporte rodoviário de cargas.

De acordo com Vieira *et al.* (2021), a partir dessa racionalidade orientada por evidências, consolida-se uma lógica operacional que privilegia integridade, continuidade e segurança como premissas essenciais para a eficiência logística. Nessa estrutura, o monitoramento telemático deixa de representar mero suporte técnico e assume posição estratégica na governança das cadeias logísticas, servindo como elemento de conexão entre informação, decisão e desempenho.

Ademais, ainda que a Tabela 5 tenha explicitado a relação conceitual entre indicadores e práticas, a validação científica dessas correlações exige respaldo em evidências empíricas verificáveis e em documentação setorial fidedigna. A consistência metodológica da análise depende, portanto, da demonstração de que os vínculos são observáveis em situações reais e em diferentes contextos de aplicação.

Com esse objetivo, consolidou-se o encadeamento entre métricas operacionais, rotinas de gestão e fontes setoriais, convertendo dados dispersos em uma estrutura de interpretação alinhada ao desempenho do transporte rodoviário de cargas. Essa relação evidencia que a adoção disciplinada de geocercas, bloqueio remoto, auditorias de rotas e integração com sistemas de gestão influencia diretamente a redução do risco residual e fortalece a previsibilidade operacional.

As evidências empíricas analisadas demonstram que a conjugação de geocercas, bloqueio remoto e centros de monitoramento ininterrupto estão associados à redução

consistente dos índices de sinistralidade (Santos *et al.*, 2025). A referência setorial consultada confirma que o arranjo tecnológico se converte em componente estrutural de uma gestão orientada por dados verificáveis e alinhada às exigências de estabilidade operacional impostas pelo mercado.

Estudos setoriais conduzidos por Salgado (2023), baseados em levantamentos realizados junto a transportadoras de médio porte com atuação no Paraná e no interior paulista, evidenciam que a utilização de soluções móveis de rastreamento, acompanhada de auditorias sistemáticas das rotas, pode resultar em redução aproximada de 22% na incidência de eventos ilícitos.

O tratamento gerencial dessas informações sustenta a tomada de decisão orientada por dados, permitindo intervenções direcionadas aos trechos de maior exposição criminológica. O conjunto dos resultados reportados demonstra que a articulação entre recursos telemáticos e qualificação operacional do corpo logístico estabelece um vetor contínuo de elevação da confiabilidade no transporte rodoviário de cargas.

A redução de 32% da sinistralidade nacional, concomitante à manutenção de taxas de recuperação superiores a 74% em 2024, conforme evidenciado na Tabela 3 e reiterado na Tabela 4, demonstra que o rastreamento, quando articulado a protocolos normatizados de resposta e à disciplina operacional, consolida ganhos econômicos e reputacionais de elevada magnitude para o setor.

Nesse sentido, Manzoli e Barros (2022) sustentam a compreensão do rastreamento como instrumento de governança, cuja eficácia se assenta na capacidade de alinhar eficiência logística, previsibilidade de fluxos e mitigação de riscos em um mesmo processo decisório.

Observa-se, ainda, que a integração das pequenas e médias empresas em ecossistemas colaborativos de rastreamento, apoiados por plataformas digitais de compartilhamento de dados, constitui estratégia apta a reduzir assimetrias de acesso tecnológico e a ampliar a previsibilidade em corredores de risco elevado (Zechinato *et al.*, 2025).

Não obstante os avanços recentes, a trajetória setorial aponta para fronteiras tecnológicas em expansão. De acordo com Salgado (2023), a utilização de analítica preditiva fundamentada em inteligência artificial possibilita a classificação probabilística de risco. Ademais, a incorporação de sensores IoT destinados à aferição

da integridade da carga amplia a acurácia na detecção de anomalias, enquanto a utilização de registros distribuídos em *blockchain* fortalece a rastreabilidade, assegura a imutabilidade das trilhas logísticas e reduz custos de transação na regulação de sinistros.

Para tanto, a efetividade dessas inovações depende de arcabouço de governança de dados consistente, com integração entre plataformas de gestão e sistemas de monitoramento, bem como da institucionalização de métricas de detecção e resposta em painéis executivos. Posto isto, a incorporação dessas tecnologias emergentes demonstra que o rastreamento ultrapassa a função restrita de mitigação imediata de riscos, consolidando-se como eixo estruturante de modernização logística e de competitividade sistêmica no transporte de cargas brasileiro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida demonstrou que a integração entre rastreamento telemático, protocolos de resposta e disciplina operacional tem sustentado redução consistente da sinistralidade no transporte rodoviário de cargas, ampliando a previsibilidade dos fluxos logísticos e reforçando a confiança de embarcadores e seguradoras.

O exame dos dados evidenciou contração expressiva da sinistralidade em âmbito nacional, elevação da confiabilidade operacional e maior capacidade de antecipação de anomalias. Verificou-se que a vigilância contínua e o monitoramento geotecnicamente orientado sustentam efeitos econômicos diretos, contribuindo para a contenção de perdas e para a preservação do valor agregado das cadeias logísticas.

Constatou-se que empresas de menor porte ainda enfrentam restrições financeiras e tecnológicas que dificultam o acesso a sistemas de monitoramento. O rastreamento integra dimensões de segurança, eficiência e confiabilidade contratual, consolidando-se como elemento essencial do processo decisório em um setor fortemente dependente do modal rodoviário.

Conclui-se, portanto, que o rastreamento deve ser compreendido não apenas como recurso tecnológico, mas como eixo de governança capaz de articular segurança, eficiência e vantagem competitiva em um mesmo processo decisório, contribuindo para a consolidação de uma malha logística mais confiável.

Ressalte-se, contudo, que a pesquisa esteve ancorada exclusivamente em fontes secundárias, de natureza bibliográfica e documental, o que limita a possibilidade de

generalização integral dos achados. Não foram considerados dados primários obtidos em campo ou em estudos de caso específicos, circunstância que restringe a verificação direta da efetividade de determinados indicadores em ambientes operacionais distintos.

Nesse sentido, para o avanço do conhecimento científico na área, recomenda-se que pesquisas futuras priorizem a coleta de dados empíricos em empresas de diferentes portes e regiões, com ênfase em análises comparativas entre transportadoras de grande escala e pequenas e médias empresas.

ABSTRACT (em Inglês)

This study examines the impacts of electronic tracking on road freight transport in Brazil, focusing on its effects on security, risk management, and logistical competitiveness. Through a bibliographical and documentary review, sectorial data, institutional reports, and academic publications from 2015 to 2025 were analyzed. The results show that the adoption of technologies such as geofencing, embedded telematics, and mobile applications contributes to reducing claims, increasing operational predictability, and improving key performance indicators such as on-time delivery, route accuracy, and preventive costs. The analysis also highlights the challenges faced by small and medium-sized enterprises (SMEs), especially financial and managerial constraints, but demonstrates that low-cost alternatives and participation in collaborative tracking ecosystems can generate significant gains. It is concluded that tracking is a strategic governance tool whose effectiveness depends on the integration between technology, response protocols, and operational discipline.

Keywords: Logistics. Risk management. Road transport. Security. Tracking.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Relatórios estatísticos de transporte de cargas**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/transporte-de-cargas/relatorios-estatisticos-2023> Acesso em: 10.abr.2025

ALMEIDA, Juliana Thais Gomes de. **Gestão Logística e de transporte: inovações tecnológicas—um enfoque prático**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

BRASIL. **Ministério dos Transportes**; EPL – Empresa de Planejamento e Logística. Plano Nacional de Logística – PNL. 2025. (ed. referência do PNL 2025). Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/PIT/politica-e-planejamento/publicacoes/pnl2025.pdf>. Acesso em: 12.set.2025

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CNN BRASIL. **Sudeste registra 83% dos prejuízos de roubo de carga.** São Paulo, 23 fev. 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/auto/sudeste-registra-83-dos-prejuizos-de-roubo-de-carga-em-2024/> Acesso em: 12.set.2025

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2022.** Disponível em: <https://cnt.org.br/documento/6b24f1b4-9081-485d-835d-c8aafac2b708> Acesso em: 13.set.2025

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HINTZE, Fernando Stival et al. Gestão do transporte de cargas e a inteligência artificial. **Advances in Global Innovation & Technology**, v. 2, n. 2, p. 109-125, 2024.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MANZOLI, Vitória Steffany Rezende; BARROS, Mallú. Os aspectos competitivos dos sistemas de monitoramento na gestão logística. **Revista científica eletrônica da faculdade de Piracanjuba-ISSN 2764-4960**, v. 2, n. 1, p. 75-87, 2022.

MARTINS, Cláudio; ALMEIDA, Renato; JAQUISON, Edson. **Tecnologias de rastreamento e desempenho logístico: uma abordagem estratégica.** Revista Logística em Foco, v. 4, n. 2, p. 55-70, 2019.

MARTINS, Sérgio et al. **Tecnologias de rastreamento e controle logístico: aplicações em empresas brasileiras.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 6, n. 10, p. 102-120, 2020.

MOURA, Fábio L.; DINIZ, Rafael F. **Análise da gestão da informação em empresas de transporte rodoviário: um estudo sobre o uso de dados de rastreamento.** Revista Gestão & Logística, v. 8, n. 2, p. 45-58, 2021.

NSTECH. **Relatório anual de roubo de cargas 2024.** São Paulo: Nstech, 2024. Disponível em: <https://materiais.nstech.com.br/relatorio-roubo-de-cargas-anual> Acesso em: 12.set.2025

NSTECH. **Relatório anual de roubo de cargas.** 2025. Disponível em: <https://materiais.nstech.com.br/relatorio-roubo-de-cargas-anual>. Acesso em: 16.set.2025 (Versão em PDF): <https://www.bibliotecadeseguranca.com.br/wp-content/uploads/2025/03/report-anual-de-roubo-de-cargas-2024.pdf>. Acesso em: 16.set.2025

NTC&LOGÍSTICA. **Dados consolidados de roubo de cargas 2017–2024.** 2025. Disponível em: <https://www.tecnologistica.com.br/noticias/transporte-rodoviario/20246/mais-de-10-mil-roubos-de-carga-foram-registrados-no-brasil-em-2024/>. Acesso em: 12.set.2025

ROSA, Moisés. Fatores de risco no transporte rodoviário e medidas preventivas. **Lumen et Virtus**, v. 13, n. 31, p. 90-106, 2023.

ROSA, Moisés. Tecnologias de rastreamento no transporte de cargas: benefícios e aplicações. **LUMEN ET VIRTUS**, v. 16, n. 45, p. 1620-1635, 2025.

SALGADO, Tarcísio Tito. **Logística: práticas, técnicas e processos de melhorias**. Editora Senac São Paulo, 2023.

SANTOS, Juliana Andrade dos et al. **Tecnologias de rastreamento no transporte de cargas e seus impactos na logística empresarial**. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, v. 12, n. 1, p. 103-116, 2021.

SANTOS, Paulo Fernando Nampomucena et al. Combate ao roubo de cargas com soluções Lean 4.0: avaliação de tecnologias e práticas para mitigar riscos nas operações logísticas brasileiras. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 7, p. e8801-e8801, 2025.

SILVA, Aline P.; BARBOSA, Gustavo H. **Inovação acessível: como as PMEs adotam tecnologias de rastreamento de forma econômica**. Revista Brasileira de Logística, v. 11, n. 1, p. 65-78, 2022.

SILVA, Paulo Henrique; BARBOSA, Rafael Souza. **O uso da tecnologia de rastreamento no transporte rodoviário de cargas: impactos na visibilidade e desempenho logístico**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 2, n. 10, p. 90–105, 2021.

VIEIRA, Zildineia Santos et al. Geotecnologias aplicadas ao transporte de cargas no Brasil: uma revisão sistemática. **Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 3, n. 3, p. 107-126, 2021.