

Segurança e Inovação no Transporte de Cargas: Tecnologias e Estratégias Contra o Roubo em São Paulo

ODS 9 E ODS 16

Hellen Reis (Escola Estadual Prof. Roque de Castro Reis)

Maria Fernanda Ferreira (Escola Estadual Prof. Roque de Castro Reis)

Professora: Fabiana Matos Da Silva

Email: fabianamatos.ali@gmail.com

INTRODUÇÃO

Durante o primeiro trimestre de 2024, o estado de São Paulo registrou um crescimento significativo nos casos de roubos e furtos de carga, impactando diretamente a segurança pública e a economia. Segundo estudos da Ituran Brasil, empresa líder em monitoramento veicular, o número de ocorrências passou de 395 em 2023 para 490 em 2024, representando um aumento de 24%. Um exemplo marcante ocorreu em junho de 2025, no Aeroporto Internacional André Franco Montoro (Guarulhos), quando um caminhão carregado com produtos de alto valor — entre eles, botox — foi alvo de criminosos, resultando em um prejuízo estimado em R\$ 7 milhões. Casos como esse evidenciam a gravidade do problema, que transcende a esfera policial e alcança diversas áreas da sociedade.

Do ponto de vista econômico, o impacto é expressivo: empresas perdem mercadorias, enfrentam custos adicionais com seguros e transportes e, muitas vezes, esses custos são repassados ao consumidor, elevando o preço final de produtos e serviços. Além disso, tais crimes frequentemente envolvem violência, colocando em risco a vida de motoristas, funcionários e pessoas que estejam no local no momento da ação. Outro agravante é a participação de quadrilhas organizadas, o que demonstra que não se trata de furtos isolados, mas sim de um problema estrutural e recorrente. A logística e o abastecimento também são diretamente afetados, já que mercadorias não chegam ao destino final, ocasionando atrasos

na entrega e comprometendo a cadeia de suprimentos. Diante desse cenário, discutir a temática dos roubos de carga é essencial para que a sociedade pressione por soluções e políticas públicas mais eficazes, voltadas tanto à segurança quanto à fiscalização das rotas e terminais logísticos.

Com base nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar a gestão dos ilegalismos e analisar estratégias de prevenção contra roubos de carga. A proposta é avaliar a implementação de tecnologias voltadas ao monitoramento e à identificação de riscos, com foco na criação de rotas alternativas mais seguras e na promoção de maior eficiência e confiabilidade no transporte de mercadorias.

REVISÃO DE LITERATURA

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) consolidou-se como a principal tecnologia utilizada no rastreamento e monitoramento de cargas. “O emprego de recursos tecnológicos proporcionou às organizações maior competitividade no mercado de trabalho.” (VIEIRA; GAMERO; SOARES; LATALIZA, 2021). Na prática, o GPS trouxe ganhos expressivos de desempenho e rastreabilidade, funcionando como um aliado estratégico para reduzir ocorrências de roubo no transporte rodoviário. Outra solução de destaque é o uso de bloqueadores de carga, integrados ao Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS). Com esse recurso, as transportadoras podem controlar remotamente o acesso às mercadorias, permitindo ou impedindo sua movimentação. (PEITL, 2020, p. 32). Isso amplia a capacidade de reação das empresas diante de situações de risco.

A Tecnologia da Informação (TI) também exerce papel fundamental na logística. “Ela envolve diversas ferramentas que, quando bem aplicadas, auxiliam no gerenciamento e na transferência de informações entre fornecedores, empresas e clientes. Além disso, contribui para o recebimento de pedidos, o controle de armazenagem e o transporte. Assim, o conceito de TI vai além do uso de computadores e da internet.” (NOGUEIRA, 2012). Nesse mesmo sentido, os Sistemas de Informação (SI) agregam valor por sua capacidade de coletar, processar, armazenar e transmitir dados para apoiar decisões. “Vale destacar que não é necessário que sejam totalmente computadorizados: softwares em celulares, por exemplo, já permitem o processamento e a apresentação de informações.” (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005).

A combinação entre GPS e bloqueadores vinculados ao TMS tem se mostrado especialmente eficaz. “As empresas podem inibir e minimizar os roubos de mercadorias, antecipando ações preventivas.” (FERNANDES, apud COUTO, 2017). BANZATO (2005) complementa que a integração dessas tecnologias fortalece o monitoramento, o rastreamento e o bloqueio de compartimentos, tornando o acesso de pessoas não autorizadas mais difícil e reduzindo as chances de ataques. Valente et al. (2014) destacam que algumas empresas já operam com sistemas mais avançados, que unem o posicionamento via GPS com a comunicação de dados por telefonia celular (GSM/GPRS). Assim, informações coletadas por satélites são transmitidas em tempo real para centrais de operação, onde ficam disponíveis em plataformas TMS, passíveis de integração com outros sistemas corporativos.

Um exemplo prático dessa integração é o SASCAR (Segurança da Carga e do Veículo). “Esse sistema realiza o rastreamento de veículos, bloqueio de caminhões e baús, envio de alertas ao motorista e roteirização. Caso haja suspeita de roubo ou desvio de rota, o sistema envia um alerta à cabine e, na ausência de resposta do motorista, a central de monitoramento da transportadora pode bloquear o compartimento de carga.” (VALENTE et al., 2014, p. 328).

Segundo Peitl (2020, p. 38), o GPS, por meio de satélites, fornece informações precisas sobre a localização geográfica dos veículos em tempo real. Quando integrado ao TMS, possibilita não apenas monitorar a carga, mas também emitir alertas preventivos, reforçando o controle logístico e reduzindo os riscos de roubo. Com base nessas análises, conclui-se que as tecnologias de maior impacto para mitigar roubos de carga são GPS, TMS e SASCAR. Juntas, elas oferecem rastreabilidade, capacidade de bloqueio e roteirização mais segura, o que dificulta a ação de quadrilhas organizadas e aumenta a eficiência do transporte.

O desafio, porém, não é apenas tecnológico. “O país detém elevados índices de roubo de cargas, que impactam as empresas com custos inesperados pela perda de mercadorias.” (NTC&Logística, 2022). Para enfrentar esse cenário, “torna-se essencial investir em estudos que apoiem a tomada de decisões, como a previsão de ocorrências por séries temporais, permitindo planejamento estratégico e gestão de riscos mais eficiente.” (NUNES et al., 2023).

Os métodos de previsão de séries temporais analisam dados históricos para identificar padrões e antecipar tendências. (COSTA et al., 2024, p. 4). Um exemplo é o uso do princípio de Pareto (80/20), que mostra que a maioria dos eventos decorre de poucas causas principais. (OLIVEIRA et al., 2021). Isso permite identificar regiões e rotas críticas no Estado

de São Paulo. Na prática, ferramentas como Crystal Ball e linguagens de programação como Python, combinadas com bibliotecas como Pandas, são aplicadas para organizar, filtrar e analisar dados de ocorrências criminais. (MIURA, 2019). Esse tipo de análise possibilita prever, com antecedência, o número provável de roubos em determinados períodos. “O Crystal Ball, por exemplo, permite escolher o método com maior aderência aos dados históricos, garantindo previsões mais realistas.” (COSTA et al., 2024, p. 7).

O PyCaret é outro recurso utilizado, por facilitar a comparação entre diferentes modelos de previsão. Os testes apontaram o modelo ETS (M, Ad, M) como o mais preciso, com erro médio de 22,066. “Durante os testes, esse método foi aplicado à Região da Capital e gerou previsões para os seis meses seguintes, tendo como base o Erro Percentual Absoluto Médio (MAPE).” (COSTA et al., 2024, p. 14-15).

Esses resultados mostram que métodos estatísticos aliados a ferramentas computacionais podem apoiar a segurança pública e orientar estratégias mais eficazes para reduzir a criminalidade. Contudo, “a limitação da base de dados e a influência de fatores externos exigem novas análises periódicas.” (COSTA et al., 2024, p. 16). Outro ponto crítico é a falta de preparo humano. “A ausência de capacitação contínua de motoristas e gestores logísticos, sobretudo em trajetos noturnos e de longa distância, amplia ainda mais os riscos.” (SANTOS et al., 2016). Assim, além da tecnologia, é indispensável investir em modernização da infraestrutura, treinamento e políticas públicas voltadas à segurança.

Nesse contexto, a Logística 4.0 surge como solução estratégica. “A integração de tecnologias como IoT, Big Data, Inteligência Artificial, Blockchain e computação em nuvem tem se mostrado eficaz para reduzir riscos no transporte de cargas.” (PEDRIALI; ARIMA; PIACENTE, 2020; OLIVEIRA; BORELLI, 2023). A IoT permite comunicação entre veículos e sistemas, favorecendo o rastreamento em tempo real (TOVAR; PIZZOLATO; ROMANEL, 2019). Já a Big Data viabiliza análises de grandes volumes de dados para otimizar rotas e reduzir falhas (SANTOS et al., 2025, p. 7). O Blockchain assegura transparência e rastreabilidade, enquanto a computação em nuvem simplifica o compartilhamento de informações. (DA SILVA; KAWAKAME, 2019; MALAQUIAS et al., 2023).

Recursos adicionais, como RFID, sensores embarcados e contêineres inteligentes, reforçam a prevenção de roubos (CASTRO et al., 2020; MORAIS, 2021). O uso de IA e Machine Learning amplia a capacidade preditiva, enquanto metodologias de gestão como o programa

5S e o Lean 4.0 promovem padronização, segurança e eficiência. (CABRAL, 2006; BRIALES, 2005; SANTOS et al., 2025, p. 12-13). Estudos recentes indicam que a adoção integrada da Logística 4.0 reduziu em 35% os incidentes logísticos, incluindo extravios, falhas e roubos. Esse resultado evidencia o potencial das tecnologias, quando aplicadas de forma estratégica, para transformar a segurança no transporte de cargas e fortalecer a competitividade das empresas no setor.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com base em revisão bibliográfica de trabalhos acadêmicos relacionados ao roubo de cargas no Estado de São Paulo. O foco esteve na análise de tecnologias aplicadas à segurança durante o transporte, especialmente no processo de roteirização, bem como nas consequências econômicas decorrentes dessas ocorrências.

Foram avaliados sistemas de monitoramento, como o GPS e o TMS, capazes de identificar rotas seguras e áreas de risco, garantindo maior proteção ao motorista e à carga. A pesquisa também examinou o impacto dos roubos na economia, como a elevação de custos operacionais, a redução da confiança dos consumidores e os riscos para empresas que dependem de operações de comércio eletrônico.

Assim, a metodologia adotada buscou relacionar soluções tecnológicas de segurança logística com estratégias empresariais de prevenção, enfatizando a importância da inovação no enfrentamento do problema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou que os roubos de cargas em São Paulo estão aumentando, tornando um grande desafio para a segurança pública e econômica. No primeiro trimestre de 2024, houve um aumento de 24% em comparação com o mesmo período do ano anterior. Casos como o assalto ao Aeroporto Internacional de Guarulhos em 2025, que causou um prejuízo milionário, mostram que isso não é apenas um problema isolado, mas sim uma questão estrutural que afeta diretamente empresas, motoristas e consumidores.

Os estudos indicam que a tecnologia é importante nesse cenário, pois ajuda a monitorar veículos em tempo real e a planejar rotas alternativas, um exemplo disso é o uso do GPS, TMS e bloqueios de carga. Também é possível bloquear compartimentos em situações de risco. Além disso, ferramentas como Crystal Ball e PyCaret ajudam a prever padrões de ocorrência, ajudando as transportadoras a agirem antes que outros problemas aconteçam. Nesse caso, a Logística 4.0, com IoT, Big Data e Inteligência Artificial, é possível ter soluções estratégicas. Isso pode reduzir muitos dos incidentes logísticos. Portanto, uma pesquisa mostrou que a tecnologia sozinha não é suficiente. A falta de treinamento para motoristas e gestores logísticos ainda pode ser uma vulnerabilidade, assim como a ausência de políticas públicas mais eficazes.

No entanto, os resultados indicam que a melhor forma de acabar com os roubos de carga é por meio de abordagens integradas. Onde é preciso unir inovações tecnológicas, capacitação e ações governamentais. Com essas combinações, é possível garantir mais segurança, eficiência e credibilidade para toda a cadeia logística.

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que o roubo de cargas no Estado de São Paulo é um problema estrutural que afeta diretamente a segurança pública, a economia e a eficiência da cadeia logística. Mais do que perdas materiais, esses crimes geram insegurança, elevação de custos operacionais e impactos sobre o consumidor final, configurando-se como um desafio de ordem social e empresarial.

As análises demonstraram que a adoção de tecnologias como GPS, TMS e SASCAR, aliadas a métodos de previsão baseados em séries temporais e ferramentas computacionais como Python, Pandas, Crystal Ball e PyCaret, pode contribuir significativamente para a prevenção desses delitos. Esses recursos permitem o monitoramento em tempo real, a roteirização segura e a antecipação de áreas de risco, oferecendo subsídios para decisões mais estratégicas. A integração da Logística 4.0, com o uso de IoT, Big Data, Inteligência Artificial, Blockchain, RFID e sensores embarcados, mostrou-se ainda mais promissora, ampliando a rastreabilidade e a transparência das operações, além de reduzir falhas e vulnerabilidades. Aliada a isso, destaca-se a importância de investir na capacitação contínua de motoristas e gestores logísticos, bem como em políticas públicas de segurança e modernização da infraestrutura.

Conclui-se, portanto, que a combinação entre inovação tecnológica, gestão eficiente e políticas de segurança é fundamental para enfrentar os roubos de carga. A aplicação dessas estratégias não apenas fortalece a competitividade das empresas, mas também promove maior confiabilidade no transporte de mercadorias, garantindo benefícios à economia e à sociedade.

REFERÊNCIAS

COSTA, A. G. S. da; LOPES, M. W. F.; OLIVEIRA, C. C. de; FERNANDES, R. M.; TAVARES, D. M. L.; SANTOS, I. S.; SILVA, J. C. K. Previsão de roubo de cargas no Estado de São Paulo: um estudo de caso. *Revista de Gestão e Secretariado*, [S. l.], v. 15, n. 6, p. e3786, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i6.3786. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/3786>. Acesso em: 17 set. 2025.

<https://revistacobertura.com.br/noticias/auto-servicos/roubos-e-furtos-de-veiculos-utilitarios-de-carga-e-vans-crescem-24-no-estado-de-sao-paulo-no-primeiro-trimestre-de-2024/>

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/sudeste/sp/quadrilha-e-presa-por-roubo-de-carga-de-botox-avaliada-em-r-7-milhoes/>

Peitl, Kellen. *Tecnologias Logística Para Minimizar O Roubo De Cargas*. 2020.

SANTOS, P. F. N. dos; CORDEIRO, F. de S.; SOUZA, M. A. R. de; ROBERTO, J. C. A. 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*, [S. l.], v. 17, n. 7, p. e8801, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n7-004. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8801>. Acesso em: 17 set. 2025.

VIEIRA, Zildineia Santos; GAMERO, Alessandra Rodrigues; SOARES, Tatiane Braga; LATALIZA, Wellington Alencar. Geotecnologias aplicadas ao transporte de cargas no Brasil: uma revisão sistemática. *Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 107–126, 2021. DOI: 10.46636/recital.v3i3.202. Disponível em: <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/202>. Acesso em: 16 set. 2025.