

Vantagem do Gerenciamento de Risco no Transporte Rodoviário

Agostinho Augusto Figueira
professoragostinhofigueira@gmail.com
Uniitalo

Evandro Luis Nohara
evandro.nohara@unitau.com.br
Unitau

Resumo: Este artigo tem como finalidade discorrer sobre as aplicações da Análise de Riscos para o transporte rodoviário de carga geral realizado por empresas de transporte. Pretende-se identificar perigos e avaliar riscos que possam comprometer a carga, o veículo e o motorista, auxiliando na tomada de decisão e na implantação de medidas em favor da segurança neste tipo de transporte. Adotou-se como metodologia a pesquisa de revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa. Demonstra-se a possibilidade de aplicação dos principais métodos de análise de riscos na área de transporte rodoviário de cargas em geral, tratando-os como processos separados. Por fim, discute-se sobre os principais métodos de rastreamento de cargas, com o intuito de evitar os roubos de carga, tão recorrentes em nosso país. Conclui-se que a adoção de medidas preventivas com base no gerenciamento e análise de riscos pode minimizar os danos e prejuízos relacionados aos roubos de cargas.

Palavras Chave: Logística - Riscos - Roubo de Cargas - Monitoramento - Rastreamento.

1 INTRODUÇÃO

O roubo de carga é um problema que afeta os transportadores há séculos, acarretando em diversos tipos de prejuízos, não apenas devido a perda de mercadorias, como também lesões ou mesmo a morte dos motoristas ou transportadores.

Com o passar do tempo, as empresas transportadoras vêm adotando diferentes formas para redução dos riscos, porém os delinquentes também têm utilizado meios cada vez mais sofisticados para praticar os roubos, atuando de maneira bastante organizada, ou seja, agem como empresários, pois ainda revendem os produtos no “mercado negro”.

Diante disso, o roubo de carga tornou-se um problema internacional, trazendo prejuízos para consumidores e empresas, principalmente quando o mercado e a economia foram interligados pela globalização, com negócios sendo realizados entre países de todo o mundo. Assim, tornando-se fundamental a eficiência e controle da logística de transporte, visando a minimização dos riscos.

O objetivo principal do presente artigo é analisar as aplicações da Análise de Riscos para o transporte rodoviário de carga geral realizado por empresas de transporte. Pretende-se identificar perigos e avaliar riscos que possam comprometer a carga, o veículo e o motorista, auxiliando a tomada de decisão e a implantação de medidas a favor da segurança nesse tipo de transporte.

Como objetivos específicos, ressaltam-se as principais formas de prevenir o roubo de cargas, tais como: rastreamento, monitoramento, escolta armada etc.

A abordagem considera que o roubo de cargas é um problema no Brasil, devido ao grande volume de cargas movimentadas nas estradas.

A problemática a ser pesquisada é: como minimizar os riscos no transporte de cargas, sob o viés de uma empresa que atua no ramo logístico?

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, de natureza qualitativa, estando o trabalho estruturado em 4 partes:

1. referencial teórico: buscou-se analisar os diversos aspectos do transporte, especialmente o transporte de cargas no Brasil, discorrer sobre o roubo de cargas, apresentando dados estatísticos e as medidas preventivas mais eficazes;
2. metodologia: pretende-se descrever como foi realizada a pesquisa bibliográfica, descritores utilizados e bases de dados virtuais;
3. resultados e discussão: ressaltam-se os resultados alcançados, como também as principais considerações sobre o estudo realizado. Discutem-se tanto os métodos de monitoramento e rastreamento disponíveis como também a aplicação da análise de riscos para o transporte rodoviário como, por exemplo, o método de árvore de causas;
4. conclusão: apresenta sucintamente os resultados gerais da pesquisa, em relação aos objetivos, hipóteses e problema do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Rodrigues (2007, p. 15), transporte “é o deslocamento de pessoas e pesos de um local para outro”. Embora com uma definição bastante simples, o transporte é um tema bastante amplo, envolvendo diversas esferas, porém, para este estudo, a ideia é abordar o transporte de cargas.

O desenvolvimento dos meios de transporte, especialmente de cargas, foi impulsionado pelos avanços científicos e tecnológicos que, também, fomentaram a expansão da agricultura. Além disso, o crescimento dos negócios decorrentes do aumento populacional, principalmente nos conglomerados urbanos, também contribuiu para a busca de formas eficientes de transporte de cargas.

Quanto ao histórico do transporte, observa-se, ainda, que:

Nos primórdios da humanidade todos os pesos eram transportados pelo próprio homem, de acordo com a sua limitada capacidade física. Após ter começado a permutar mercadorias (escambo), alguns animais foram domesticados e utilizados para ampliar essa capacidade de transporte.

Com o advento da agricultura, as mercadorias disponíveis para serem trocadas se diversificavam cada vez mais. Impulsionado pela necessidade, o ser humano inventou a roda e começou a construir veículos que, puxados por animais domésticos, multiplicavam a capacidade da carga transportada de uma única vez. (RODRIGUES, 2007, p. 15).

A invenção da roda foi fundamental para a criação de diferentes tipos de transporte terrestre, inicialmente utilizando animais e, depois, impulsionou o surgimento dos veículos motorizados.

A evolução do transporte de mercadorias acompanha as necessidades de suprimento e também econômicas da sociedade, como a utilização de mercadorias como moedas de troca, como se abstrai da transcrição, a seguir:

Ao longo do tempo, em decorrência de maiores dificuldades na negociação das trocas, inúmeros materiais então disponíveis foram utilizados como referencial de valor (dinheiro), gerando crescentes demandas por transporte e impondo ao Homem que aprendesse a construir e aperfeiçoar veículos de diferentes velocidades e capacidades de carga. (RODRIGUES, 2007, p. 15).

Assim, outros meios eram utilizados, como o transporte marítimo, a partir de jangadas, barcos e outras embarcações ainda bastante simples. Porém, com a invenção da máquina a vapor, começa-se a construir navios, que apresentam custos mais atraentes para os comerciantes e compradores:

Os povos ribeirinhos e litorâneos lidavam com outro tipo de problema: a transposição das águas. Para isso aprenderam a construir jangadas, barcos de papiro, juncos e outras embarcações rudimentares, movidas pela força dos braços (remo) ou impulsionadas pelo vento (vela), destinadas ao transporte de pessoas e cargas. Com o advento da Revolução Industrial, a invenção da máquina a vapor e a substituição da madeira pelo aço possibilitaram a construção de embarcações cada vez maiores, barateando os custos do transporte sobre as águas (RODRIGUES, 2007, p. 15-16).

Após isso, outro importante passo é iniciado no desenvolvimento dos meios de transporte de carga, com a invenção das aeronaves:

No início do século XX, após a consolidação de máquinas voadoras mais pesadas que o ar, o Homem passou a transportar mercadorias também via aérea, sempre que a imperiosidade de rapidez no transporte privilegiava a relação custo x benefício, em especial no caso de mercadorias facilmente perecíveis.

Atualmente, o transporte tornou-se fundamental para a sociedade, permitindo o fluxo de pessoas e mercadorias em tempo cada vez menor, favorecendo o crescimento econômico até mesmo das regiões mais afastadas, que passaram a oferecer e comprar produtos e serviços de qualquer parte do globo terrestre, com discorre Rodrigues (2007, p. 16):

Hoje há uma clara percepção que o transporte está diretamente relacionado ao desenvolvimento da civilização moderna, integrando o perfeito funcionamento de

qualquer sociedade; serve também como instrumento básico de fomento para o desenvolvimento econômico de uma região, viabilizando os processos de trocas de mercadorias entre as regiões produtoras e as consumidoras. Sabe-se que sua indisponibilidade pode inviabilizar uma região produtora, mesmo quando há fortes demandas desses produtos em outros locais.

Mediante à importância crescente dos transportes de carga na sociedade atual, principalmente com a expansão dos negócios por meio da internet, concentra-se na esfera logística um papel ainda mais relevante, ao entregar os produtos comercializados no menor tempo possível, ao menor custo e sem riscos.

Assim, o estudo do transporte de cargas tomou o cunho sistêmico de especialização científica, buscando-se entender e analisar todas as variáveis envolvidas para melhor atender às complexas necessidades decorrentes das transações comerciais locais, regionais e internacionais. (RODRIGUES, 2007, p. 16).

Hoje, os componentes de diversos produtos são fabricados em países onde o custo é reduzido, sendo enviados para montagem em outros países e, ainda, podendo ser vendidos em todo o mundo.

Desse modo, a logística de transporte assume papel fundamental, devendo ter o máximo de eficiência ao menor custo.

É preciso, ainda, considerar que as grandes populações estão concentradas em áreas urbanas situadas longe dos locais de produção de alimentos, matérias-primas e produtos, além da questão do descarte ou lixo produzido. Em todos esses casos, sendo necessária uma logística que permita o rápido fluxo de produtos e materiais, de maneira sustentável.

A atividade de transporte é instrumento essencial para o funcionamento de qualquer economia, desde as economias embrionárias dos tempos primitivos até a complexidade do mundo moderno, onde se evidencia, cada dia mais, a tendência de formação de um mercado único com uma economia globalizada. (RODRIGUES, 2007, p.16).

A expansão dos mercados exige meios mais rápidos e seguros para o transporte, requerendo a criação de novos métodos que assegurem essa eficácia.

O processo de globalização favoreceu a interligação dos negócios de diferentes continentes, quebrando barreiras que impulsionaram a evolução dos transportes, bem como a expansão econômica das nações, pois passaram a vender produtos exclusivos de cada região para todo o mundo.

A vultuosidade destes negócios pode ser identificada nos números apresentados pelas grandes empresas de transporte, como observam Santos Neto e Ventilari (2004, p. 55), “o transporte marítimo internacional de longo curso, rende cerca de R\$ 100 bilhões por ano, mostrando a total importância do transporte como um forte aliado para a economia mundial”.

Há, ainda, a cabotagem, que é o transporte marítimo nacional, que também é muito utilizado. Nesse sentido, destacando-se o transporte Intermodal que nada mais é que a movimentação transporte de produtos com dois ou mais modos de transporte, de modo que a mercadoria chegue até seu destino sem alteração nas condições da carga (RODRIGUES, 2007).

A participação do Transporte Rodoviário de Cargas (TRC), no Brasil, representa 62,4% do transporte nacional de cargas (CNT, 2002). O TRC é realizado por empresas de transportes, geralmente pessoas físicas prestadoras de serviços a terceiros com veículo próprio (carreiros), transportadores individuais (pessoas físicas que utilizam veículos próprios, mas que têm outra atividade principal. Exemplo: empreiteiro, fazendeiro, sitiante etc). Além desses, há as empresas de carga que atuam com frota própria ou terceirizada, para o transporte

rodoviário de bens ou produtos produzidos em suas atividades principais, que podem ser industriais, comerciais, agrícolas, dentre outras.

No Brasil, os índices de roubos de cargas são alarmantes, segundo o SETCESP (Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas de São Paulo e Regiões), que mantém registros deste tipo de ocorrência em seu site, a partir de dados da Secretaria de Segurança do Estado de São Paulo, enquanto o NTC - Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística apresentam dados nacionais.

De acordo com o SETCESP (2015), no ano de 2014, o número de ocorrências de roubos de carga no Estado de São Paulo foi de 8.510, com média mensal de 717,50 casos; no primeiro semestre de 2015, as ocorrências foram de 4.422, com média mensal de 737 casos. Os dados de 2015 já representam um aumento de 2,72% em comparação à média mensal do ano anterior. As regiões de maior concentração é a capital e demais municípios da região metropolitana, com 82,54% das ocorrências.

Os tipos de cargas movimentadas são de todo tipo, atendendo às indústrias e empresas de todos os nichos de mercado, comércio atacadista e varejista, mudanças, cargas perigosas, perecíveis, inclusive materiais perigosos, além dos contêineres que são levados aos portos.

Conforme Garcia (2002) as empresas que atuam no ramo de transporte e logística constantemente buscam formas de para assegurar a confiabilidade e rentabilidade em suas operações de transporte de carga.

Para minimizar os riscos e prejuízos decorrentes do roubo de carga, os embarcadores e as transportadoras necessitam adotar medidas preventivas para assegurar a integridade do seu transporte, dentre as quais, destaca-se a implantação dos serviços de gerenciadores de risco, como afirma Moura (2005, p. 28):

O Gerenciamento de Risco consiste no planejamento das ações de prevenção de riscos operacionais relacionados à segurança das cargas transportadas, objetivando reduzir e minimizar o índice de sinistros, garantir a qualidade dos serviços prestados e o cumprimento dos prazos de entrega contratados.

A movimentação de cargas é volumosa, intensa e diversificada, sendo que nesse tipo de transporte é observado o aumento das situações de risco de avarias, roubos e assaltos de mercadorias, impedindo a chegada no destino da maneira programada e esperada pelo consumidor.

O gerenciamento de risco no transporte rodoviário de carga requer a adoção de diversas técnicas e medidas preventivas para identificar, avaliar, evitar ou reduzir as consequências de perdas ou danos decorrentes de problemas no transporte de mercadorias, mantendo a integridade e segurança do produto desde o recebimento pela transportadora até a sua entrega no destino final, dentro do prazo previsto. (SOUZA, 2006)

Em geral, os riscos têm sido relacionados aos roubos de cargas, o que se tornou mais comum a partir da década de 1980. Por isso, na época, foi criada a taxa adicional de emergência (ADEME), com caráter provisório, por se acreditar que o aumento dos roubos de cargas seria uma situação passageira, porém, o que ocorreu foi o aumento, ano após ano, dos índices de roubos de cargas.

Com isso, os transportadores e embarcadores que, antes, tinham apenas a preocupação de escolher a melhor rota, para que a mercadoria chegasse ao seu destino no menor prazo possível, passaram a ter que aumentar a segurança, com investimentos cada vez mais altos e sofisticados para a prevenção e minimização dos riscos.

Segundo Brasiliano (2010, p.11):

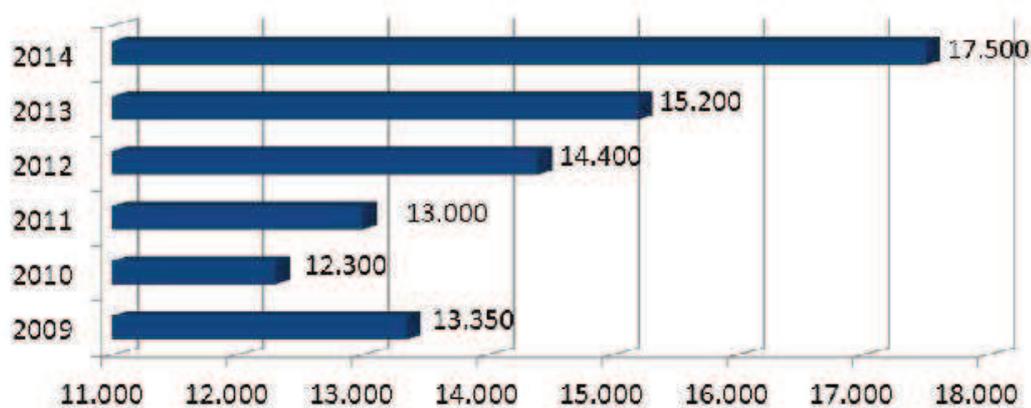
O Gerenciamento de riscos é o conjunto de ações que visa impedir ou minimizar as perdas que uma empresa pode sofrer tendo suas cargas roubadas, sem falar na

possibilidade de perda de vidas. Porém, através de um programa de prevenção de perdas são estudadas medidas para administrar e/ou reduzir a frequência e abrandar a severidade dos danos causados.

Nos últimos anos têm aumentado os índices de roubos de cargas, levando as empresas transportadoras a investir não apenas na prevenção, mas também no gerenciamento de riscos.

Segundo dados da CNT – Confederação Nacional dos Transportes (2015), os prejuízos com roubos de cargas chegaram a 1 bilhão, no ano de 2013. Em 2014, observou-se um aumento de 16% nos roubos de cargas em relação ao ano anterior, gerando prejuízos de mais de 2 bilhões, tanto em cargas quanto em caminhões que não foram recuperados. Há necessidade de um trabalho integrado entre Polícia Federal e transportador, para coibir este tipo de crime (CNT, 2015).

Gráfico 1 - Roubo de cargas no Brasil - Evolução anual de ocorrências (Dados estimados - rodovias e áreas urbanas)



Fonte: Assessoria de Segurança/ NTC (2011)

O gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas engloba desde a fase de recebimento da mercadoria do embarcador até a entrega do produto ao seu destinatário, de forma que o transportador assume total responsabilidade pela segurança da carga neste durante todo esse processo (SOUZA, 2006).

Brasiliano (2010) apresenta algumas ferramentas que são utilizadas para otimizar os resultados do gerenciamento de risco:

- rastreamento da frota - utiliza as tecnologias de transmissão de dados via satélite como GPS, radiocomunicação e telefonia celular para comunicação e verificação de posicionamento de veículos;
- acompanhamento por meio de telefone - monitoramento efetuado através de ligações telefônicas realizadas pelos motoristas em postos de controle da gestora de risco para controle e acionamento de planos de contingência quando necessário;
- escolta armada - em cargas de alto valor agregado e que são sujeitas a alto risco. A utilização da escolta armada é uma das formas mais onerosas de monitoramento, pois dispõe de recursos humanos e equipamentos que utilizam um dos sistemas citados anteriormente. É utilizada tanto em perímetro urbano quanto em estradas quando não há tecnologia embarcada no veículo transportador;

- pesquisa socioeconômica e criminal - consiste no levantamento da vida econômica, das referências sociais e do passado criminal do motorista, ajudante, ou qualquer outro integrante do processo de logística. Esta prática visa à prevenção de atos criminosos realizados pelos transportadores ou funcionários envolvidos no transporte que desviam as cargas a receptores simulando o roubo. No caso de transportadoras não idôneas, há ainda o recebimento de indenização do valor da carga, supostamente roubadas, pelas seguradoras;
- operação presença - é a instalação de uma célula da gestora de risco que presta serviço dentro das instalações da contratante.
- treinamento “in loco” - atividade sistêmica de treinamento de toda equipe envolvida com o processo de logística. São treinamentos realizados, principalmente com motoristas e ajudantes antes do início de cada viagem. São denominados “Briefing com o Motorista e Ajudantes”;
- endomarketing - técnica que tem como objetivo principal a sensibilização do público interno do embarcador e transportador para a importância do gerenciamento de risco como ferramenta para garantir a manutenção e sobrevivência do seu negócio em um mercado altamente competitivo;
- normas e procedimentos - documentação que regula a atividade de Gerenciamento de Risco. Contém todas as exigências impostas pela seguradora, servindo também para regular o processo de auditoria e controle da execução do projeto de gerenciamento de risco e no transporte rodoviário de cargas;
- formação de comboio - o comboio é a formação de uma coluna de deslocamento rodoviário cujo ponto de origem e destino para os veículos de transportes são congruentes. O objetivo é dificultar a subtração das cargas que não estão concentradas em um único veículo, sendo distribuídas em vários veículos formadores do comboio;
- segregação da informação - ato de regular o fluxo de informações dentro do processo de logística (notas fiscais, pedidos de faturamento, romaneios de embarque, controles de baixa em estoques, relatórios de auditoria interna, controle na balança, entre outros) segregando-as, com a finalidade de evitar a fuga voluntária ou não, considerando o alto valor da informação para a prática delituosa de roubo de carga.
- serviço de investigação - atividade preventiva e corretiva que tem por objetivo a interceptação ou identificação dos envolvidos na prática criminosa. Estas ferramentas muitas vezes são utilizadas em conjunto, combinando as tecnologias disponíveis com normas e procedimentos adotados para cada operação. Levando em consideração a estrutura disponível na empresa embarcadora, pela gestora de risco contratada e pela empresa transportadora de carga.

Em 2006 foi aprovada a Lei complementar nº 121/2006, que autoriza a criação do Sistema Nacional de Prevenção, Fiscalização e Repressão ao Furto e Roubo de Veículos e Cargas; dentre outras providências, tais como:

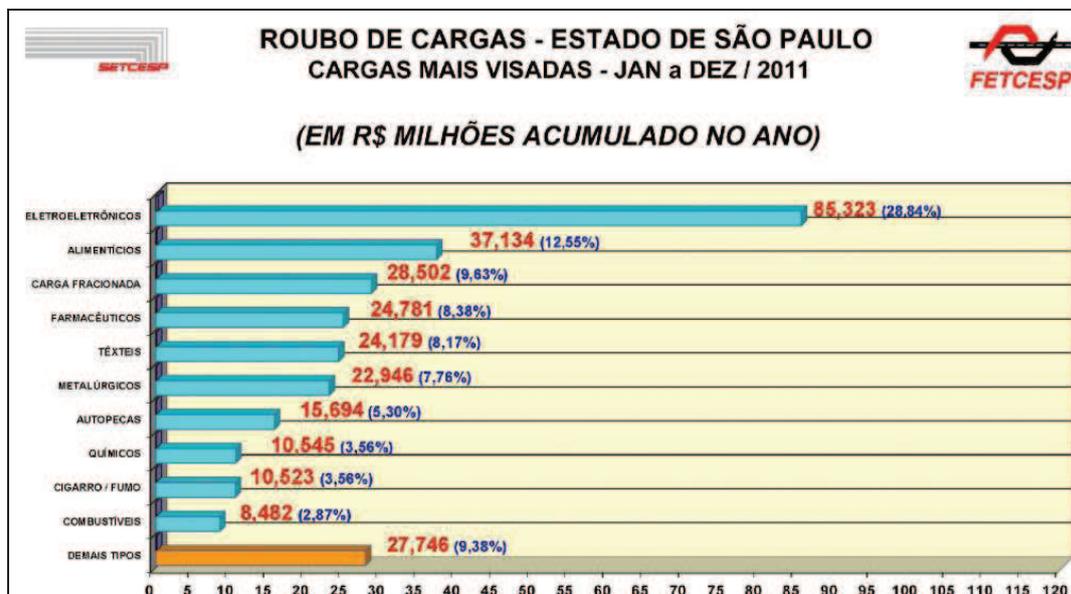
- gera e implementa mecanismos de cooperação entre a União, Estados e Distrito Federal;
- determina que todos os órgãos integrantes do sistema são obrigados a fornecer informações relativas a roubo e furto de veículos e cargas, com vistas à constituição de um banco de dados;
- promove a implantação, pelo fabricante, de códigos que identifiquem na nota fiscal o lote e unidade do produto transportado;
- obriga a utilização de dispositivos antifurto em veículos novos;
- obriga ao motorista de veículo de carga portar autorização para dirigi-lo;

- estabelece a redução do valor dos prêmios do seguro para contratante que utilizar dispositivos opcionais de prevenção contra furto e roubo;
- obriga as autoridades fazendárias a fornecerem à autoridade policial competente cópia dos autos de infrações referentes a veículos ou mercadorias desacompanhados de documento regular de aquisição, encontrados durante qualquer ação fiscal.

O custo da contratação do gerenciamento de risco depende do tipo de operação, serviço e necessidades de cada cliente. Os valores são maiores nas grandes cidades, onde os índices de roubos sejam mais altos, exigindo medidas específicas. (BRANCO, 2008).

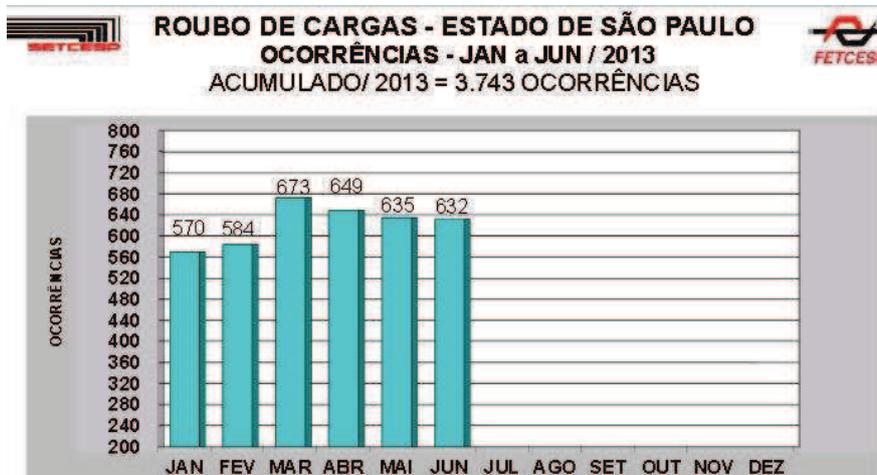
Segundo o SETRANS (2011), as mercadorias com mais facilidade de venda e lucratividade no mercado paralelo são as mais roubadas, dentre as quais, encontram-se: produtos eletroeletrônicos, ligas metálicas (cobre, alumínio, aço), produtos alimentícios, medicamentos, bebidas, tecidos, cosméticos, cigarros e produtos agrícolas, como demonstra o gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1 - Tipos de Cargas mais visadas



Fonte: FETCESP (2015)

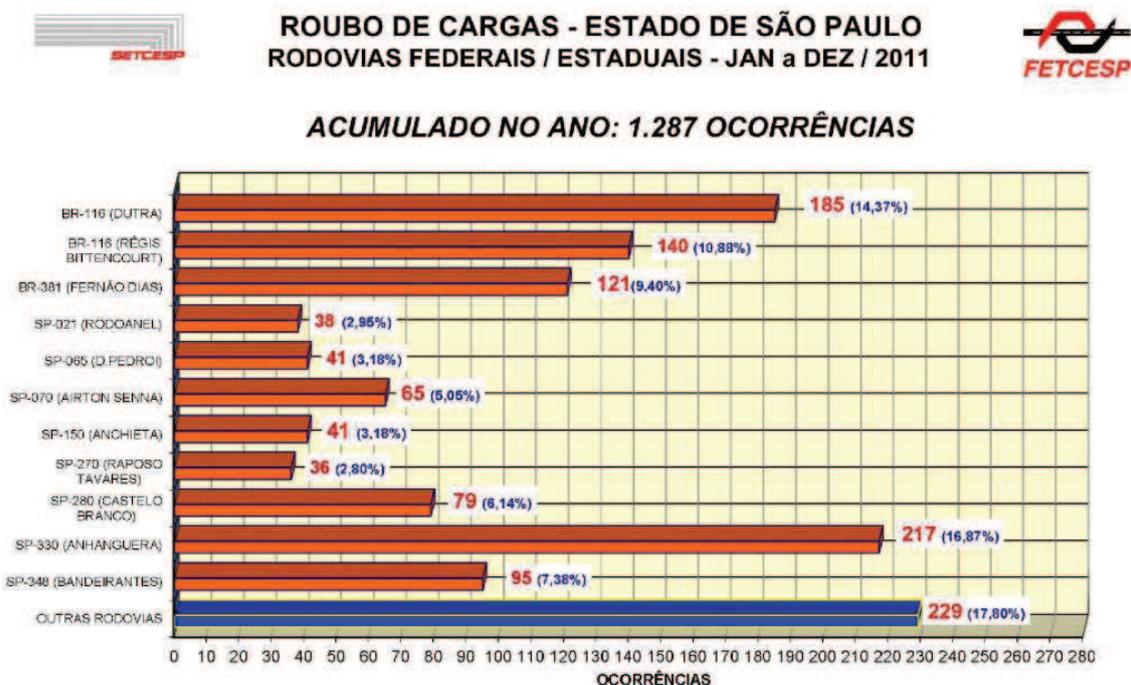
Gráfico 2 – Ocorrências de roubos de cargas



Fonte: FETCESP (2015)

Como se observa no gráfico 2, as regiões sul e sudeste são as que apresentam maior número de ocorrências, principalmente nas rotas por onde trafegam caminhões, como a Rodovia Presidente Dutra, Anhangüera, BR-116, Fernão Dias, Castelo Branco dentre outras (SETRANS, 2011).

Gráfico 3 – Roubos de cargas no Estado de São Paulo em 2011



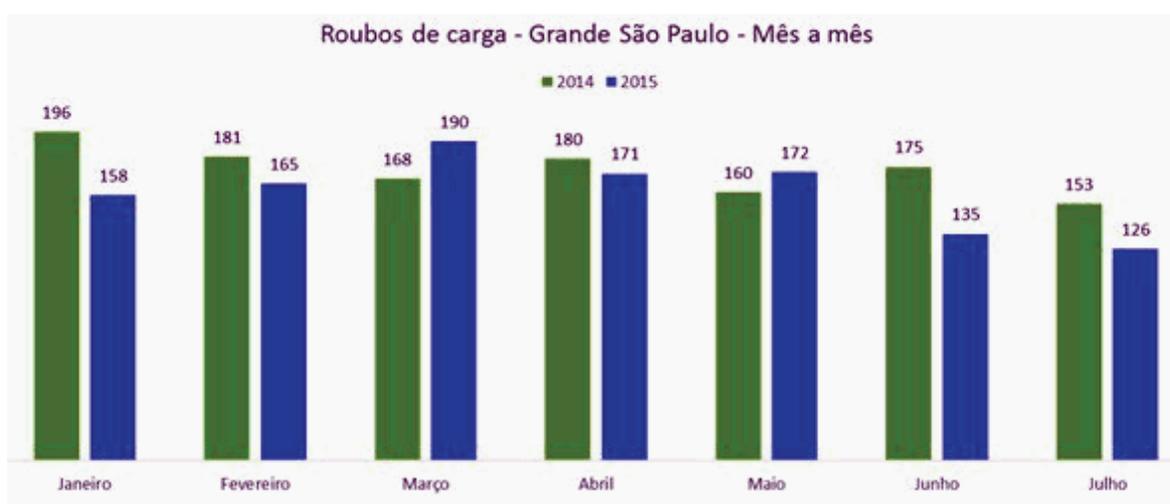
Fonte: FETCESP, 2015.

Segundo dados da Associação Brasileira das Empresas de Gerenciamento de Risco e de Tecnologia (Gristec) criada em 2005, que regulamenta as atividades do setor, o número de empresas que realizam o gerenciamento de risco, monitoramento e rastreamento de veículos

creceu cerca de 40% entre 2004 e 2006. Com a finalidade de regulamentar as atividades desse setor, foi criado, em 2003, o SINDIRISCO inicialmente denominado Sindicato Nacional das Empresas de Gerenciamento de Risco. Esse sindicato uniu-se a outras entidades, formando o Sindicato Nacional das Empresas de Gerenciamento de Riscos e das Empresas de Tecnologia de Rastreamento e Monitoramento. (SETRANS, 2011).

De acordo com os dados apresentados, o roubo de carga nas estradas no Brasil apresenta um crescimento elevado nos últimos anos. O grande aumento dos sinistros representa uma das maiores preocupações dos embarcadores e transportadoras, por atingir diretamente o desempenho do transporte de carga, além de elevar os custos operacionais. A insegurança e falta de patrulhamento nas estradas favorecem a ação de quadrilhas especializadas na receptação da carga (BRANCO, 2008).

Gráfico 4 – Roubos de carga na Grande São Paulo – 2014/2015



Fonte: SSP/SP (2015)

De maneira geral, as empresas transportadoras têm investido no gerenciamento de riscos, o que parece que já está surtindo efeitos positivos, ao se comparar os dados de anos anteriores aos dos últimos meses, no caso da grande São Paulo. De acordo com a Secretaria de Segurança Pública, a Grande São Paulo apresentou queda de 17,65% nos roubos de carga na região em julho, com 27 casos a menos, sendo esta a quinta redução do indicador no corrente ano (SSP/SP, 2015).

3 MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste artigo, adotou-se como metodologia a pesquisa de revisão bibliográfica. Quanto à abordagem, optou-se por uma análise qualitativa, a partir de livros e artigos disponibilizados em bases de dados eletrônicas.

Este artigo tem a finalidade de conhecer as contribuições científicas sobre o tema, ao mesmo tempo em que contribui para a discussão e debate sobre o assunto. Portanto, o estudo teve como objetivo analisar e interpretar as contribuições teóricas existentes sobre o fenômeno pesquisado, com tem base descritiva das características apresentadas pelos vários autores que fundamentaram a pesquisa.

Este trabalho ocorreu sob a responsabilidade do pesquisador e seu orientador. O pesquisador respeitou a lei de direitos autorais, se comprometendo a citar todas as fontes que foram utilizadas para o desenvolvimento do estudo.

Os dados foram coletados no período de abril de 2013 a novembro de 2015, de jornais, revistas, livros, artigos, teses, em grande parte na Biblioteca Virtual da USP, UNICAMP, realizando-se a leitura de estudos importantes sobre o assunto estudado, partindo das palavras chave “transporte de cargas, análise de risco, roubo de cargas, rastreamento, monitoramento”, com a disponibilidade na íntegra em língua portuguesa. Vale ressaltar que como critério de inclusão buscou-se utilizar trabalhos e livros acadêmicos abrangendo desde 1970 quando o assunto começou a ser discutido com maior atenção na literatura até 2015.

Como critérios de inclusão: tipo artigo científico, texto completo, tese, em língua portuguesa, jornais, revistas até os dias de hoje. Quanto aos critérios de exclusão, foram desconsideradas as publicações em língua estrangeira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No transporte de carga, geralmente, existe um enorme esquema de segurança por parte dos embarcadores, para que o carregamento chegue ao seu destino em tempo hábil e com a carga completa.

Os principais métodos de segurança de cargas são os seguintes:

- escolta armada: complemento do rastreamento para acompanhar veículos em viagem, ou por exigência da própria seguradora, quando o valor da mercadoria transportada for significativo ou quando a mercadoria for visada.
- seguro: depende do ambiente em que o transporte das cargas é realizado. O risco é fator determinante para os acordos contratuais e normas da apólice, que incluem os compromissos e condições tanto por parte da empresa que pratica a logística como da companhia securitária.
- rastreamento e monitoramento: localização e acompanhamento de veículos utilizando diversas tecnologias. Os equipamentos, normalmente, são sistemas antifurto e pós-furto (recuperação de veículos roubados), instalados nos veículos por empresas especializadas. Os equipamentos mais utilizados são os bloqueadores e os rastreadores.

Conforme Moura (2005, p.28):

[...] os bloqueadores são dispositivos de segurança que permitem o bloqueio do veículo à distância, utilizando um pager embarcado no veículo. Trata-se de equipamentos simples, que têm, normalmente, funções antifurto como sensores de abertura de porta e bloqueio automático a partir de um determinado tempo após o desligamento do veículo ou por meio de um botão ativado pelo motorista no veículo.

Quanto aos rastreadores, esses possuem diversas configurações, funcionalidades e versões, cujas principais aplicações são o mapeamento de áreas, localização e deslocamento de transportes que proporcionam a comunicação rápida e eficaz entre o veículo e sua respectiva base operacional, possibilitando a tomada de medidas de emergência necessárias.

As tecnologias aplicadas aos rastreadores, conforme Moura (2005, p.28), são:

- localização por direcionamento: instalação de um dispositivo eletrônico no veículo, cuja função é emitir um sinal silencioso, criptografado, que passa a ser monitorado após um aviso de roubo ou furto. Para isso, o cliente deve informar o roubo à empresa, para que a unidade instalada no veículo seja acionada, e que o resgate do veículo seja realizado. Exemplo: Sistema *Lo Jack*.
- localização por triangulação de antenas: sistema com tecnologia semelhante ao utilizado nos satélites, com precisão, baixo custo de transmissão, operação "indoor" e "outdoor", mas operando com antenas em terra e área de abrangência limitada. Esse sistema permite a localização do veículo em tempo real, com uma

precisão de 15 metros, pode ser acionado por telefone ou pelo acionamento de um “botão de pânico”, funcionando por meio de uma central de operação, uma rede de antenas e um equipamento embarcado. A cobertura e a precisão de localização é realizada por antenas integradas, que são controladas pela central de operação. Exemplo: Sistema Ituran.

- localização via celular - ERB: a comunicação ERB (Estação de Rádio Base) é realizada pelas antenas de celular, sem necessidade de zoneamento, a um custo de transmissão mais alto que o da radiofrequência. Além disso, favorece uma maior área de abrangência, de acordo com as regiões cobertas pela rede de celular, com boa velocidade de transmissão de dados e possibilidade de acoplamento de elementos opcionais. Tem como objetivo a comunicação automática de arrombamento, roubo ou furto para a central de monitoramento, assim como avisos de pânico enviados pelos ocupantes do veículo em situações de emergência, como sequestro-relâmpago. Porém, este sistema não é recomendado em veículos com funções logísticas de controle de frotas, devido ao contato constante.
- localização por GPS: é o sistema mais conhecido, que utiliza satélites para a localização, fornecendo ao usuário as coordenadas de latitude, longitude, altitude e velocidade. Para otimizar a segurança, recomenda-se sua conjugação a outro sistema que possa transmitir, para uma central de monitoramento, os dados de localização provenientes do “GPS receiver” embarcado no veículo. Em geral, um modem é instalado no veículo (a *interface*), para enviar e receber mensagens.

A análise de risco distingue-se da análise de perigo, pois o perigo avalia apenas a probabilidade de ocorrência e a intensidade de um evento, enquanto o risco está relacionado à vulnerabilidade, gerando conseqüências físicas, econômicas e sociais (LONGO; GAMA, 2003).

Segundo Heinrich (2004), cada setor, como a engenharia, a medicina, dentre outros, desenvolveu conceitos e técnicas que tratam dos riscos das suas atividades, considerando a noção de probabilidade sob a teoria Objetivista (ou Frequentialista) e Subjetivista (ou escola Bayesiana).

A análise histórica requer a coleta de informações sobre a duração de acontecimentos de projetos anteriores, a fim de se verificar as causas e conseqüências geradas pelos eventos. Essa técnica é empregada para facilitar a identificação de eventos que favoreçam situações contrárias ao planejado, considerando as experiências passadas (BURRI & SOUZA, 2003).

Para Almeida (2005, p. 87): “a técnica será confiável quando as atividades anteriores a que são comparadas sejam de fato semelhantes e não apenas na aparência”. O estabelecimento de elos entre os projetos permite a previsão de ocorrências adversas.

A técnica de análise histórica também é denominada como Lista de Verificação, que é um procedimento de revisão de riscos de processos, com a possibilidade de atualização em qualquer atividade produtiva, sendo recomendada como ponto de partida para a análise de riscos (LIMMER, 1997).

Para Heinrich (2004, p. 36), "A lista de verificação pode ser elaborada abordando todas as etapas do início ao fim da atividade a ser desenvolvida. Nesse caso, a lista é útil para verificar a execução, passo-a-passo, da atividade." Na aplicação ao roubo de cargas, por meio dessa técnica pode-se identificar fatores que possam gerar perigo ou simular situações indesejáveis em alguma das atividades.

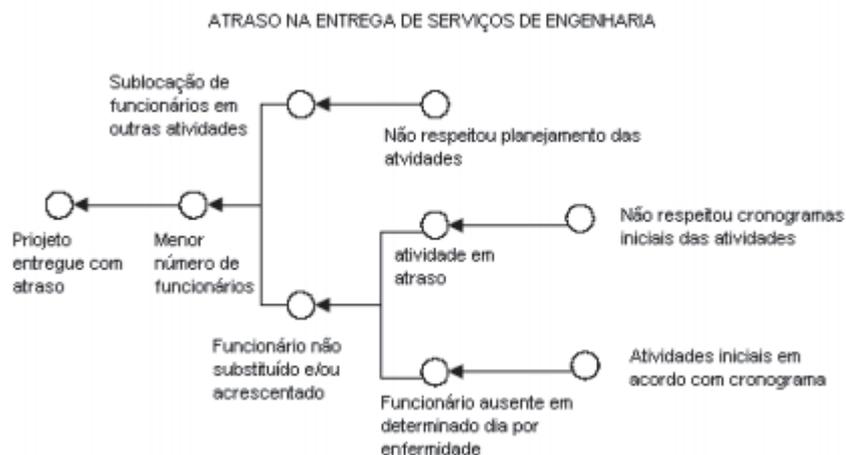
A lista de verificação permite a aplicação simples e rápida. Mesmo que, durante a sua elaboração, algum item tenha sido esquecido, o usuário pode restringir a identificação dos riscos aos fatores já listados (PMI, 2000; Machado, 2002 *apud* ALMEIDA, 2005).

Na *Árvore de Causas* as ações estão vinculadas, por isso se ocorre algo indesejável em determinada atividade, isso gera efeitos negativos em outras. Trata-se de um método sistemático de análise sobre as possíveis causas de um evento adverso, que propõe medidas adequadas à sua prevenção. Também, permite avaliar eventos contrários ao planejado. A sua representação é gráfica e apresenta a possível causa do evento indesejável (Morgado e Souza, 2000 *apud* ALMEIDA, 2005).

Conforme Almeida (2005), a construção da *Árvore de Causas* requer a completa reconstituição do evento adverso, com detalhes suficientes para permitir um diagnóstico preciso e confiável.

A *Árvore de Causas* possibilita a identificação da situação que gerou o evento indesejável, porém a maior dificuldade se encontra em se conhecer todas as ações envolvidas no evento danoso.

Gráfico 5 - *Árvore de Causas*: Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Os estudos sobre a *Árvore das Causas* concordam sobre a eficácia do método para a prevenção de eventos que se fogem ao planejamento, destacando-se que a análise acurada e o conhecimento do objeto desta análise pela equipe de projeto tornam-se fundamentais (CUOGHI, 2006).

Almeida (2005) ressalta que a tomada de decisão deve ser realizada com muito critério, o que envolve a consideração de diversos aspectos, cada um a respeito de uma dimensão particular do problema analisado, que se tornam indicadores importantes para a melhor tomada de decisão mediante problemas mal definidos e multidimensionais, ao invés de apenas uma função objetivo unidimensional.

Uma *Árvore de Decisão* é uma representação de um procedimento decisório para a determinação de uma determinada instância (Utgoff *apud* AVEN, 2003).

De acordo com Morano (2003 *apud* ALMEIDA, 2005), a *Árvore de Decisão* é um processo simples que favorece a tomada de decisão e, para isso, sua elaboração deve considerar alguns fatores: a *Árvore* deve ser de simples compreensão e a modelagem do problema deve ser adequada ao mesmo, permitindo que os resultados sejam claros e confiáveis.

Segundo Corrar (1993 *apud* SILVA, 2002), o Método de Monte Carlo foi criado em 1940 para analisar problemas em reatores nucleares e teve grande aplicação durante a Segunda Guerra Mundial.

O conceito básico da Simulação de Monte Carlo é simular possíveis cenários a partir de um mecanismo gerador de dados (processo estocástico) para a variável aleatória de

interesse. Além disso, a técnica de Monte Carlo visa reproduzir, a partir de uma amostra, o contexto geral. É uma técnica de simulações que utiliza probabilidade para resolução de problemas que envolvem incertezas. (Jorion *apud* FERREIRA, 2003).

Segundo Almeida (2005), o teste ou análise de sensibilidade é uma técnica que avalia a mudança de uma variável dentro do projeto identificando o resultado desta variação sobre o planejamento inicial. Neste caso, os riscos são refletidos pela definição do limite de variação possível de cada componente originalmente estimado, sendo que o resultado das escolhas destas variáveis irá incidir sobre o prazo e o custo, caracterizando assim a aplicabilidade da técnica tanto na gestão de prazos como também ao retorno sobre o investimento.

De fato, os projetos de engenharia apresentam incertezas nas suas estimativas, o que eleva o nível de risco. Para minimizar esse efeito, a técnica da análise de sensibilidade pode contribuir positivamente, ao identificar as possíveis alterações que determinada variável pode desencadear sobre o projeto. (ALMEIDA, 2005)

A análise da Árvore de Falhas trata-se de um "método sistemático e padronizado para correlacionar um determinado evento (efeito ou eventualmente uma falha) com suas possíveis causas, a fim de tomar ações preventivas" (ALMEIDA, 2005, p. 129).

Ainda conforme Almeida (2005), a análise da Árvore de Falhas é análoga à análise da Árvore de Causas, pois ambos apresentam metodologias semelhantes, podendo ser divididos em duas grandes etapas: primeiramente, o desenvolvimento do processo de coleta e tratamento das informações e, depois, a construção do diagrama. Assim, as duas Árvores se complementam. A Árvore de Falhas propicia uma primeira análise e, depois, a Árvore de Causas expande a análise, tornando possível a identificação de aspectos que permitam as tomadas de decisão para o melhoramento contínuo da política de avaliação de riscos em projetos. Recomenda-se esta aplicação conjunta, pois favorece uma melhor identificação das falhas, além de tornar o detalhamento das informações mais rigorosa, para a construção da Árvore, especialmente nos casos mais complexos.

A Análise de Modos de Falha e Efeito (AMFE) visa proporcionar maior confiabilidade a projetos, ao verificar como cada componente de um sistema pode falhar. Para Heinrich (2004, p. 38), a AMFE "é um método de identificação de perigos que também pode ser empregado para a avaliação de riscos, por apresentar detalhes importantes do funcionamento de cada componente da operação, ou atividade analisada".

Ainda, conforme Heinrich (2004), essa técnica busca identificar os tipos de falhas mais relevantes para o sistema. Para tanto, utiliza técnicas qualitativas, identificando as falhas de sistemas críticos, bem como técnicas quantitativas para estimar a probabilidade de falha do sistema.

5 CONCLUSÃO

Este artigo demonstrou a possibilidade de aplicação dos principais métodos de análise de riscos na área de transporte rodoviário de cargas em geral, tratando-os como processos separados.

Discutiu-se, também, os principais métodos de rastreamento de cargas, com o intuito de evitar os roubos de carga, tão recorrentes em nosso país.

Como proposta de trabalhos futuros, ressalta-se a necessidade de uma análise estatística longitudinal, compreendendo, mais acurada, os anos de 2000 a 2015, com o intuito de mapear o roubo de cargas, ressaltando o seu crescimento nos estados onde é mais prevalente, como em São Paulo e Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. P. **Técnicas de análise de risco aplicadas à planejamento e programação de projetos da construção civil.** [2005]. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de engenharia civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 163 p.

AVEN. T. **Foundations of Risk Analysis: A Knowledge and Decision-Oriented Perspective.** Jonh wiler e sons, ldt. University of Stavanger, Norway, 2003.

BRANCO, Agatha. **Algemado à tecnologia.** Revista InfoGPS, Edição 04 [28.02.2008]. Disponível em: <<http://www.spacecom.com.br/?s=not&id=0004>>. Acesso em 23 nov.2015.

BRASILIANO, Antonio C.R. **Gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas.** Março 2010, edição 53. B&A – Brasiliano e Associados. Artigo disponível em <<http://www.brasiliano.com.br/blog/?p=194>>. Acesso em 02 fev.2014.

BURRI, C. R., SOUZA, G. F. M. **Avaliação de risco de sistemas mecânicos: aplicação para um sistema centralizado de suprimento de oxigênio em estabelecimentos assistenciais de saúde.** Boletim técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, v.bt/pmr, n.320, p.1–13, 2003.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTES. **Transdados – Indicadores de Transportes,** Outubro 2000 a 2015. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

CUOGHI, R. S. **Aspectos da análise de risco em estruturas de concreto em situação de incêndio.** Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil] – Engenharia de Construção Civil e urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006, 239 p.

FADDA, E.A. **Brazilian Coastal Shipping in 2010: Qualittive Scenarios Through the Application of the Delphi and Scenario Writing Methods,** Tese de Doutorado, Junho, University of Wales, Reino Unido, 1997.

FERREIRA, M.L.R. **Gerenciamento de Risco.** Niterói, UFF-TCP. 2003 (Notas de aula do curso de Mestrado em Engenharia Civil).

FETCESP – FEDERAÇÃO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Levantamento Estatístico.** Disponível em: <<http://www.fetcesp.net/estatisticas-de-seguranca.php>>. Acesso em 10 nov.2015.

GARCIA, Ivan. **Revista ASLOG,** outubro/novembro, 2002.



HEINRICH, J. S. S. **Aplicação da análise de riscos a atividades do transporte rodoviário de carga geral.** Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil] – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. 120 p.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras.** Rio de Janeiro, Livros e Técnicos e Científicos, 1997.

LONGO, S.; GAMA, C. D. **Análise do risco inerente às vibrações transmitidas às estruturas.** Lisboa, 2003, p. 1-10. Disponível em: <<http://cegeo.ist.utl.pt/html/publicacoes.shtml>>. Acesso em 17 jul. 2014.

MOURA, Luis C.B.. **Avaliação do Impacto dos Sistemas de Rastreamento de Veículos na Logística** [Dissertação de Mestrado] - Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; 2005.

NTC - Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística. **Anuários NTC.** 2011. Disponível em: <<http://www.portalntc.org.br/publicacoes/anuario>>. Acesso em 20 nov. 2015.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrozio. **Introdução Aos Sistemas de Transportes no Brasil e a Logística Internacional.** 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

SETRANS. **Roubo de cargas** – Estado de São Paulo – Jan a Dez / 2011. Disponível em: <<http://www.setrans.com.br/site/wp-content/uploads/2012/09/roubo-de-cargas-jan-dez-2011.pdf>>. Acesso em 24 jul. 2014.

SILVA, A.S.M. & COSTA, H.G. **Planejamento na Fase de Implantação do Empreendimento.** Niterói, 2002. Livro de Planejamento do Curso de Especialização em Montagem Industrial.

SOUZA, Paulo R. **O Gerenciamento de Risco no TRC.** Disponível em <<http://www.ntcelogistica.org.br/gris/gerenciamento.asp>>. Acesso em 02 fev. 2014.

SSP/SP - Secretaria da Segurança Pública de São Paulo. **Dados estatísticos do Estado de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/mapas.aspx>>. Acesso em 20 nov.2015.