

PROPOSTA DE SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO OPERACIONAL PARA O  
GERENCIAMENTO DE INCIDENTES RODOVIÁRIOS

Carlos Alexandre de Souza e Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Rio de Janeiro  
Agosto de 2013

PROPOSTA DE SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO OPERACIONAL PARA O  
GERENCIAMENTO DE INCIDENTES RODOVIÁRIOS

Carlos Alexandre de Souza e Silva

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA (COPPE) UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

---

Prof. Licínio da Silva Portugal, D. Sc.

---

Prof. Carlos David Nassi, Dr. Ing.

---

Profª. Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL  
AGOSTO 2013

Silva, Carlos Alexandre de Souza

Proposta de Sistemática de Atuação Operacional Para o Gerenciamento de Incidentes Rodoviários / Carlos Alexandre de Souza e Silva. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

XII, 187 p. 29,7 cm.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 162-173.

1. Incidentes. 2. Operação. 3. Rodovias. I. Portugal, Licínio da Silva. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

*Os que com lágrimas semeiam,  
com júbilo ceifarão (Salmo 126: 5).*

*Muitas coisas não ousamos  
empreender por parecerem  
difíceis; entretanto, são difíceis  
porque não ousamos empreendê-  
las. (Lucius Annaeus Seneca,  
filósofo italiano - 4aC-65dC).*

## AGRADECIMENTOS

A Jesus Cristo, por tudo.

A minha filha Letícia e minha esposa Luciane pelo apoio, incentivo e compreensão nestes momentos de envolvimento e dedicação. A família que sempre incentiva e acredita no potencial de uma de seus membros, ajudando a superar os desafios.

Ao orientador, professor Licínio, pelo direcionamento necessário e incansável durante todo processo de elaboração, em especial, nos instantes mais desgastantes, pois sua organização e comprometimento foram essenciais.

Ao professor Prof. Carlos David Nassi, Dr. Ing. por suas aulas esclarecedoras e sinceras, nos permitindo pensar uma Engenharia de Transportes voltada para melhoria da qualidade de vida das pessoas.

À Prof<sup>a</sup>. Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas, D.Sc., por sua peculiar sabedoria, perspicácia e habitual companheirismo.

Ao PET pela estrutura, acolhimento e todo apoio.

Aos professores do PET pelas informações e conhecimentos transmitidos com honestidade e respeito.

A equipe administrativa do PET, pelo profissionalismo e auxílio fraternal, desde antes de ingressarmos até sempre que podem.

Aos colegas discentes do PET.

Aos colegas da CET/GIT pela contribuição, através de dados e informações. Aos técnicos e profissionais que compartilharam suas considerações e experiências fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

A ANTT, por permitir a realização das pesquisas e pela possibilidade de aplicação do conhecimento adquirido.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

## PROPOSTA DE SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO OPERACIONAL PARA O GERENCIAMENTO DE INCIDENTES RODOVIÁRIOS

Carlos Alexandre de Souza e Silva

Agosto / 2013

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Programa: Engenharia de Transportes

As rodovias são elos facilitadores do desenvolvimento econômico e tem a função de atender a necessidade de deslocamentos, mas o uso de forma intensa em uma matriz desequilibrada faz com que a circulação de tráfego fique susceptível a fortes impactos negativos quando da ocorrência de incidentes rodoviários, originando assim graves prejuízos à fluidez e à segurança. Para amenizar os efeitos oriundos destes incidentes, torna-se fundamental uma atuação operacional eficaz na desmobilização do evento, porém nota-se que há uma carência de identificação clara dos agentes e das providências para cada tipo e complexidade de incidente, por isso propõe-se uma Sistemática de Atuação Operacional para Gerenciamento de Incidentes Rodoviários. O desenvolvimento da pesquisa, com cunho rodoviário em ambiência urbana, pautou-se em entrevistas realizadas através de uma bateria de questionários, tendo como foco o estabelecimento de associações entre tipologia dos incidentes e dos fatores associados com os agentes atuantes e as providências a serem adotadas. Como resultado, para todos os tipos de incidentes, foi obtida indicação da presença de orientadores de tráfego, no rol dos agentes, e no quesito das providências foram recomendadas a adoção de medidas de implantação de luzes de alerta, sinalização temporária e divulgação de informação aos usuários da rodovia. As pesquisas preliminares indicam que o estudo e o desenvolvimento do Gerenciamento de Incidentes têm sofrido com a escassez de dados e não têm recebido grandes incentivos no Brasil, mesmo com a modalidade rodoviária ocupando a maior parcela das viagens de transporte de cargas e sendo a responsável pelo maior número de deslocamentos de passageiros entre os estados da federação.

Abstract of Dissertation presented to COPPE / UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Sciences (M.Sc.).

PROPOSAL OF SYSTEMATIC PRACTICE FOR OPERATING ROAD INCIDENT  
MANAGEMENT

Carlos Alexandre de Souza e Silva

August / 2013

Advisor: Licinio da Silva Portugal

Program: Transportation Engineering

The road links are facilitators of economic development and serves to meet the need for travel, but use intensively in an array of balance causes the movement of traffic likely to be strong negative impacts upon the occurrence of road incidents, resulting such serious damage to the fluidity and security. To mitigate the impacts of these incidents, it is essential to operating a performance effective demobilization of the event, but note that there is a lack of clear identification of agents and actions for each type and complexity of the incident, so it is proposed one Systematic Practice Operational Incident Management Road. The research development, die-road in urban atmosphere, was based on interviews conducted through a battery of questionnaires, focusing on the establishment of associations between type of incidents and the factors associated with the active agents and the action to be taken . As a result, for all types of incidents, was obtained indicating the presence of guiding traffic, in the list of agents, and in the question of measures were recommended the adoption of measures for implementation of warning lights, temporary signage and information dissemination to highway users. The preliminary research indicates that the study and development of Incident Management have suffered from the lack of data and have received great incentives in Brazil, even with the road mode occupying the largest share of trips transporting cargo and being responsible for the largest number of passenger movements between the states.

## SUMÁRIO

<b>Capítulo I – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
I.1. Apresentação	1
I.2. Objetivo	5
I.3. Justificativa	5
I.4. Estrutura da Pesquisa	7
<b>Capítulo II – INCIDENTES RODOVIÁRIOS</b>	<b>10</b>
II.1. Conceituação	10
II.2. Tipologia	14
II.3. Efeitos e Impactos	17
II.4. Síntese dos Incidentes	33
<b>Capítulo III – GERENCIAMENTO DE INCIDENTES</b>	<b>35</b>
III.1. Conceituação	37
III.2. Fases e Controle Temporário do Tráfego	41
III.3. Identificação do Incidente	48
III.4. Acionar Tratamento	50
III.5. Duração do Incidente	52
<b>Capítulo IV – ATUAÇÃO OPERACIONAL</b>	<b>59</b>
IV.1. Operação de Tráfego	60
IV.2. Fatores Associados	72
IV.3. Agentes Atuantes	77
IV.4. Providências Adotadas	88
IV.5. Conexão Entre Revisão e Sistemática	101
<b>Capítulo V – PROPOSTA DA SISTEMATIZAÇÃO</b>	<b>102</b>
V.1. Esboço Metodológico	103
V.2. Consulta aos Profissionais	104
V.3. Desenvolvimento da Proposta	107
<b>Capítulo VI – CASO A SER ESTUDADO</b>	<b>131</b>
VI.1. Caracterização em Rodovias	131
VI.2. Caso	137
VI.3. Aplicação da Sistemática	145



<b>Capítulo VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>154</b>
<b>REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO A – Questionários</b>	<b>174</b>
<b>ANEXO B – Gráficos referentes ao Questionário</b>	<b>180</b>
<b>ANEXO C – Tabelas de Interdições por incidentes nas rodovias federais em estudo</b>	<b>183</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA I.1. População Urbana pelo Mundo - Fonte: United Nations Population Fund	1
FIGURA I.2. Estrutura da Pesquisa	8
FIGURA. II.1. Distinção entre Incidente e Acidente	13
FIGURA. II.3 – Incident Management: Final Technical Report (1997)	24
FIGURA.II.4 - Taxa de fluxo direcional x percentual de tempo gasto	28
FIGURA. II.5. Ilustração de Custo de Incidente	31
FIGURA. III.1. Elementos do Gerenciamento de Incidentes FHWA (2010)	39
FIGURA.III.2. Organizar e Sustentar Programa de Gestão (RITA, 2001)	40
FIGURA.III.3 Fases do gerenciamento de incidentes (FHWA, 2008)	41
FIGURA.III.4 Tipo de Zona de Controle de Tráfego Temporário (FHWA, 2009)	45
FIGURA. III.5 - Linha do tempo de resposta - principais incidentes (NTIMC, 2007)	54
FIGURA III.6. Componentes de duração do incidente (VALENTI et al 2010)	55
FIGURA IV.1. Placa retrorrefletiva rosa fluorescente	91
FIGURA IV.2. Cones de sinalização	92
FIGURA IV.3. Chamas	93
FIGURA. V.1. Esboço Metodológico	104
FIGURA. V.2. Área de Atuação	107
FIGURA. V.3. Frequência x Complexidade x Agências x Nível de Coordenação	114
FIGURA. VI.1. Região do Caso de Estudo	137
FIGURA. VI.2. Fórmula do Índice de Acidentes (DNER 1997)	139
FIGURA. VI.3. Registro de Incidente – tipo acidente colisão	143

## LISTA DE TABELAS

TABELA II.1. Resumo dos Principais Conceitos de Incidentes	14
TABELA II.2 - Resumo de capacidades remanescentes	22
TABELA II.3. – Redução de Capacidades em autoestradas	23
TABELA II.4. – Capacidade remanescente	23
TABELA II.5 - Capacidade disponível	24
TABELA. II.6. Custo Anual do Congestionamento (SAFE 2012)	31
TABELA. III.1. Tipos de áreas que compõem a zona do incidente	45
TABELA. III.2. Níveis de Procedimentos (MUTCD 2009)	57
TABELA. IV.1. Visibilidade em função da velocidade - adaptada de (FHWA 2009)	71
TABELA. IV.2. – Relação de Fatores Associados aos Incidentes Secundários	73
TABELA. IV.3 - Jurisdição e Atuação	85
TABELA. IV.4. Distâncias, espaçamentos de sinalização e área. U.S. FIRE (2008)	98
TABELA. V.1. Sistemática de Atuação – Tipologia x Agentes	108
TABELA. V.2. Sistemática de Atuação – Tipologia x Providências	109
TABELA. V.3. Fatores Associados – Tipologia x Agentes x Providências	111
TABELA. V.4. Complexidades dos Incidentes	115
TABELA. V.5. Sistemática de Atuação – Hierarquização: Congestionamento x Agentes	116
TABELA. V.6. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Congestionamento x Providências	117
TABELA. V.7. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Ocupação x Agentes	117
TABELA. V.8. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Ocupação x Providências	118
TABELA. V.9. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Agentes	119
TABELA. V.10. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Providências	119
TABELA. V.11. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Veículos x Agentes	120
TABELA. V.12. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Providências	120
TABELA VI.1 – Nomeclatura das BR's	133
TABELA. VI.2. Jurisdição das atuações operacionais	194
TABELA VI.3 – Ligação entre as Rodovias	139
TABELA VI.4 – Índice de Acidentes	140
TABELA VI.5 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)	143
TABELA VI.6 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)	144
TABELA VI.7 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)	144
TABELA. VI. 8. Comparação: Práticas Adotadas x Sistematização	153

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres  
CBR – Raciocínio Baseado em Casos  
CCO – Centro de Controle Operacional  
CEDR – Conférence Européenne des Directeurs des Routes  
CFTV – Circuito Fechados de TV  
CHART – Coordinated Highways Action Response Team  
CNH – Carteira Nacional de Habilitação  
CTB - Código de Trânsito Brasileiro  
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito  
DER – Departamento de Estradas de Rodagem  
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
DOT – Department of Transportation  
FHWA – Federal Highway Administration  
GIS – Geographic Information System  
HCM – Highway Capacity Manual  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ITS – Intelligent Transportation Systems  
MJ - Ministério da Justiça  
MT – Ministério dos Transportes  
MUTCD – Manual on Uniform Traffic Control Devices  
NIMC – National Identity Management Commission  
NTIMC – National Traffic Incident Management Coalition  
PMV – Painel de Mensagem Variável  
PNLT – Plano Nacional de Logística e Transporte  
PPP – Parceria Público Privada  
PRF – Polícia Rodoviária Federal  
ONU – Organização das Nações Unidas  
RITA – Research And Innovative Technology Administration  
SAU – Serviço de Atendimento ao Usuário  
SAFE – Securing America's Future Energy  
TIM – Traffic Incident Management  
TRB – Transportation Research Board  
TTC – Temporary Traffic Control

## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Apresentação

No transporte rodoviário o uso dos automóveis tem proporcionado alguns benefícios às pessoas, sendo um dos bens mais cobiçados pela população. Ele tem provocado fascínio e propiciado a sensação de mobilidade e conforto. Contudo, estes mesmos veículos que trafegam pelas rodovias, têm sido responsáveis por males modernos, pois seu uso intensificado sobrecarrega a ocupação dos espaços, passando a ser um componente que deprecia a qualidade de vida. A tendência de crescimento das cidades em todas as áreas geográficas do planeta, inclusive na China, país mais populoso do mundo, gera a necessidade de abastecimento com produtos agrícolas e insumos diversos, essenciais ao desenvolvimento e à própria subsistência do ser humano, demandando assim o transporte de mercadorias e produtos que trafegam de suas origens, passando por rodovias até chegarem a seus destinos, os centros urbanos. Durante o período de 1980-2005, o PIB global aumentou cerca de 40 vezes, com média de crescimento de 10 por cento ao ano, enquanto a população urbana triplicou e a população total aumentou 30 por cento (ZHAO, 2009). A quantidade de veículos a motor aumentou 18 vezes e de condutores de veículos apresentou acréscimo de 33 vezes.

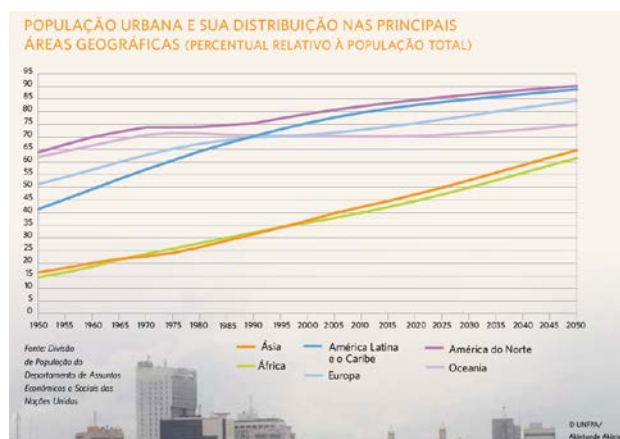


Fig. I.1 – População Urbana pelo Mundo - Fonte: United Nations Population Fund

A grande expansão urbana no Brasil, como um componente das mudanças estruturais na sociedade brasileira, ocorreu na segunda metade do século XX. Portanto, o rápido processo de urbanização é um fenômeno estrutural relativamente recente, tendo sido observada grande velocidade deste crescimento (BRITO, 2006). A população rural brasileira é composta por 29.852.000 de pessoas, enquanto a urbana corresponde a 160.879.000. Este fenômeno no Brasil vem particularmente, desde a década de 1970, conforme Gráfico I.1 (IBGE, 2011).

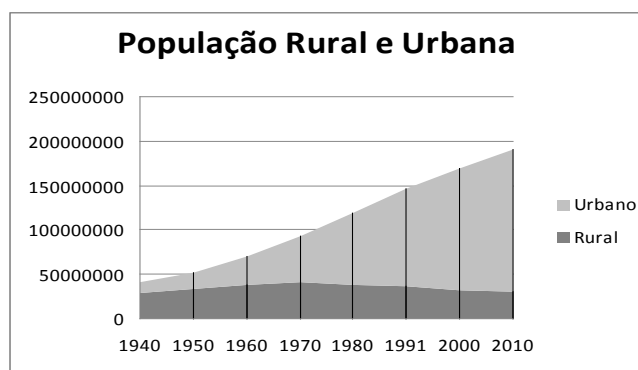


Gráfico I.1- Censos demográficos de 1940 a 2010 (IBGE, 2011).

Este crescimento obviamente significa a expansão das cidades que, em alguns casos, extrapola as próprias divisas municipais gerando grandes manchas urbanas onde a população realiza suas diversas atividades econômicas e sociais em municípios diferentes daqueles em que ela reside, resultando em grandes somas de perda de tempo no uso de transporte. Com mais pessoas e maior geração de viagens as possibilidades de acidentes tendem a aumentar, os efeitos na circulação rodoviária podem ser agravados, em especial devido à proximidade com os centros urbanos, pois os prejuízos alastram-se para as cidades circunvizinhas às rodovias.

Atualmente no mundo, o trânsito registra mais de 1 milhão e 300 mil mortes por ano e milhões de pessoas feridas, algumas ficam incapacitadas permanentemente, atingindo de forma majoritária aquelas na faixa etária de 15 a 44 anos de idade, significativa parcela produtiva da sociedade (DENATRAN, 2012). Para tentar conter e reverter este problema de saúde pública com proporções epidêmicas, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas - ONU proclamou oficialmente o período de 2011 a 2020 como a Década Mundial de Ação pela Segurança no Trânsito. Segundo dados do Ministério da Saúde, o Brasil registra um índice de 18.9 fatalidades por grupo de 100 mil habitantes, comparando com países líderes, alguns europeus e outros asiáticos que registram uma taxa de 5 mortes por 100 mil habitantes, estamos na dianteira de índices desagradáveis (Ministério dos Transportes, 2012). Sabe-se que grande parcela destes acidentes gera ou é proveniente de incidentes na modalidade rodoviária.

No Brasil, o forte crescimento das cidades e a opção pela modalidade rodoviária, conforme mostrado no Gráfico I.2, convergem para uma maior propensão dos incidentes rodoviários. Isoladamente, o fato da matriz de transportes ser desequilibrada não define a preocupação com os incidentes rodoviários, até porque

outros países têm matrizes diferentes, e ainda assim o número de incidentes no trânsito não deixam de ser alarmantes. Entretanto uma matriz pendendo mais para o modo rodoviário, evidencia a necessidade de uma maior preocupação com este segmento, pois qualquer impedimento na circulação rodoviária apresenta efeitos prejudiciais e nocivos à estrutura do sistema de transportes, comprometendo a segurança e a economia.

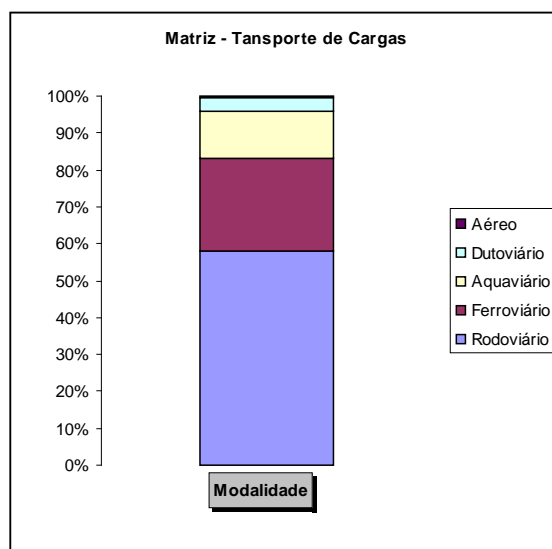


Gráfico I.2 – Matriz de Transportes no Brasil (PNLT, 2009).

O Brasil tem em seu sistema de transporte rodoviário um dos alicerces de sua economia, isso remota dos anos 50 do século passado, na qual era prática corrente o estímulo ao rodoviarismo. O país tem experimentado melhoria das condições econômicas e esta, por sua vez, tem se refletido no aumento da circulação de veículos de passeio e de cargas em geral pelas nossas rodovias, culminando em uma maior propensão de incidentes de grandes proporções. No ano de 2010 foram registrados 182.900 acidentes em rodovias federais em uma extensão de 66.247 quilômetros policiados, conforme consta no Anuário Estatístico das Rodovias Federais (Ministério da Justiça, 2010) em uma malha rodoviária federal composta por 61.920 quilômetros pavimentados e 13.775 quilômetros não pavimentados (ANTT, 2012). Diante deste cenário, os incidentes rodoviários que têm acontecido em grande número, continuarão representando comprometimento à segurança e causando efeitos deletérios à fluidez do tráfego.

Independentemente da localidade da ocorrência de um incidente, seu Gerenciamento requer que os diversos segmentos de atuação trabalhem de forma integrada com o

propósito principal de salvar vidas, em especial a humana, mas não para por aí, pois os prejuízos à economia, à saúde da população e à qualidade de vida também estão embutidos na necessidade de boas práticas de gerenciamento.

O que caracteriza a prática do Gerenciamento de Incidentes é a cooperação com foco na segurança e na eficiência, através dos esforços mútuos para coletar, documentar e distribuir boas práticas de lições e providências (TIM Handbook, 2010).

Os gastos em rodovias americanas são estimados em US\$ 1 trilhão por ano com atrasos em áreas rurais e urbanas, fora os custos de frete, somam-se US\$ 200 bilhões por ano em perdas econômicas diretas, devido a acidentes e fatalidades. O Gerenciamento de Incidentes de Tráfego integrado está emergindo como uma solução comprovada para abordar estas preocupações com a segurança e a mobilidade (TRB, 2002).

Diante do ecletismo da malha rodoviária nacional com sua diversidade de regiões nos vários estados da federação e municípios, é natural que as práticas de gerenciamento de incidentes, com operação de resgate e desmobilização de interrupções rodoviárias, sejam distintas e adaptadas às condições locais, porém se houver registro de práticas e planos de atuação que tenham abordado alguma das situações com as quais o profissional se depara, pode ser que os mecanismos de ação indicados ajudem a melhorar as condições de atuação, reduzindo o dispêndio de pessoal e recursos. Portanto, os estudos de práticas de gerenciamento de incidentes e suas diversas vertentes abordadas nesta proposta, limitadas a ater-se à atuação dos agentes e às providências a serem adotadas na desmobilização da ocorrência, passa a ter o propósito de colaborar com o início de um processo para estabelecimento de uma sistematização operacional relacionada à tipologia do incidente rodoviário e demais fatores associados, visando buscar a mitigação das impedências, com a consequente melhoria da segurança e das condições de fluidez do tráfego, nesta ordem de prevalência.

Para colaborar com o estudo do gerenciamento de Incidentes rodoviários em regiões de ambiência urbana propõe-se através desta dissertação uma sistemática operacional para auxiliar, desde o ponto de partida para organismos que queiram implantar operacionalização de tráfego, mas ainda não tenham a ideia básica de qual estrutura será necessária até organismos mais experientes que queiram trabalhar



melhor os dados relativos a incidentes para o estabelecimento de melhores práticas ou uma reavaliação dos atuais procedimentos.

## **1.2. Objeto**

Esta Dissertação pretende desenvolver uma Sistemática de Atuação Operacional, que indique os agentes e as providências a serem adotadas, de acordo com o tipo e a complexidade do incidente, no contexto do Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, apoiando-se na associação de informações coletadas através da revisão bibliográfica e de consultas realizadas junto aos técnicos e profissionais que atuam no setor.

## **1.3. Justificativa**

Os recursos alocados para atendimento aos incidentes rodoviários são limitados, porém os envolvidos devem ser assistidos, porquanto a vida é prioritária e o meio ambiente deve ser preservado. Desta feita, a proposta de Sistematização tenta contribuir para que os recursos destinados à cena dos incidentes se desloquem com os agentes necessários e adotem as providências condizentes, evitando que certas equipes sejam acionadas para incidentes que não demandem suas atribuições ou que todas as equipes tenham que se deslocar para atender qualquer tipo e complexidade do incidente.

A ausência de disseminação de técnicas de atuação operacional relacionadas a determinados tipos de incidentes é prejudicial ao desenvolvimento de melhores práticas, pois quem normalmente detém informações e conhecimentos sobre o melhor modo de agir são os gestores mais experientes, que por vezes não registram qual a melhor providência a ser adotada, de acordo com o tipo de incidente com que se depara. Diante desta falta de critério e ausência de divulgação de práticas de atuação operacional na cena do incidente, esta pesquisa tenta mencionar os principais tipos de ocorrências com os agentes atuantes e as providências operacionais que podem ser adotadas.

Portanto a relevância pauta-se na possibilidade de identificação de práticas de gestão que podem ser adotadas pelas diversas equipes que atuam na desmobilização da cena de incidentes em rodovias e no controle da circulação no local da ocorrência e cercanias, de modo que as providências indicadas não terão um fim em si, pois novos tipos de incidentes e demandas de atuação podem surgir, mas as registradas podem

servir como referência para outras condições similares ou mesmo outras localidades. As providências mencionadas, não devem desvirtuar-se da busca contínua pelas melhores condições de circulação e utilização mais segura da rodovia, com redução das perdas econômicas provocadas por congestionamentos, evitando também a aplicação de recursos de forma desequilibrada e prejuízos, como a ocorrência de incidentes secundários.

O incidente influencia as condições de fluxo de tráfego podendo causar uma redução temporária da capacidade de um segmento, de modo que o número de veículos. Caso a capacidade de uma autoestrada seja reduzida (por exemplo, como resultado de um incidente que fechou uma pista ou por condições climáticas adversas), uma melhor gestão do tráfego pode devolver à autoestrada sua capacidade normal mais cedo, reduzindo o atraso total para os viajantes (TRB, 2000).

O impacto dos incidentes de tráfego nas estradas do país é um dos maiores sorvedouros da produtividade econômica, pois provoca aumento do estresse nos motoristas, prejudica a qualidade do ar, gera atrasos nas viagens e muitas vezes é também fonte de incidentes adicionais. A natureza da cena do incidente apresenta numerosos riscos para os envolvidos no incidente e para quem responde ao incidente (FHWA, 2012).

Nos E.U.A., país que detém a maior frota de veículos do mundo, diversos são os estudos e os manuais que definem protocolos de atuação no Gerenciamento de Incidentes, ainda assim, com todo esforço, falta homogeneidade na atuação de órgãos ou agências de desmobilização de incidentes. Portanto apesar da proposta tentar indicar os agentes e providências a serem adotadas, dependendo do tipo de incidente, fica registrado que a diversidade do país não permite procedimentos uniformes por motivos diversos, sejam pelos diferentes graus de importância dos trechos rodoviários, circunscrição e estrutura de socorro e resgate, dentre outros. Mesmo a sistematização não sendo a solução para operacionalidade nas cenas de incidentes, pode auxiliar as equipes e gestores nas práticas de atuação.

Diante disso, a pesquisa busca salientar os elementos constituintes de estudos e das práticas de gerenciamento de incidentes rodoviários, trazendo para o cenário nacional e identificando sua aplicabilidade, a fim de possibilitar um o direcionamento de recursos condizente com a necessidade da ocorrência, evitando desperdícios, gastos desnecessários, comprometimento da segurança, prejuízos e deseconomias, podendo

inclusive, colaborar com a implementação de técnicas de melhorias em todo processo, de modo que as eficiências apontadas permitam a redução dos tempos e recursos dispendidos, e ainda, seja possível diminuir a exposição dos envolvidos na cena do incidente.

Fazendo um comparativo entre a frota de veículos brasileira e a frota americana, no Brasil o total de veículos mais que dobrou nos últimos dez anos e atingiu a soma de 64,8 milhões em dezembro de 2010 (DENATRAN, 2012) diante de uma frota de aproximadamente 243 milhões de veículos, obtida de 1,27 pessoas por veículo (Laboratório de Demografia e Estudos Populacionais – UFJF) e 308,7 milhões de residentes no território americano (United States Census Bureau), estes dados, de forma resumida, evidenciam a diferença na importância dada ao Gerenciamento de Incidentes pelos dois países, porém a conjuntura econômica e o cenário brasileiro indicam que alguma medida deve ser adotada, a fim de que sejam evitados ou mitigados casos de tragédias provenientes de incidentes em rodovias, para tal, sendo de suma importância a implantação de sistemas de Gerenciamento de Incidentes nas rodovias nacionais.

Esta dissertação tem a intenção de iniciar uma discussão sobre o cenário da ausência de práticas de atuação operacional, ao mesmo tempo em que propõe uma associação entre a tipologia do incidente e a necessidade da presença de determinados agentes e algumas providências, que devem ser implementadas de acordo com a magnitude registrada do incidente, conforme indicado nos fatores associados a cada evento.

#### **1.4. Estrutura da Pesquisa**

A estrutura contempla os capítulos constituintes da pesquisa, iniciando pelos Incidentes Rodoviários, sua relação com o respectivo Gerenciamento, na sequência são abordados os elementos da Atuação Operacional. As citações anteriores servem de sustento para o capítulo da Sistematização a ser Proposta, a partir da qual será elaborado o capítulo do Estudo de Caso e posteriormente as Conclusões e Recomendações, conforme mostra Fig. I.2.

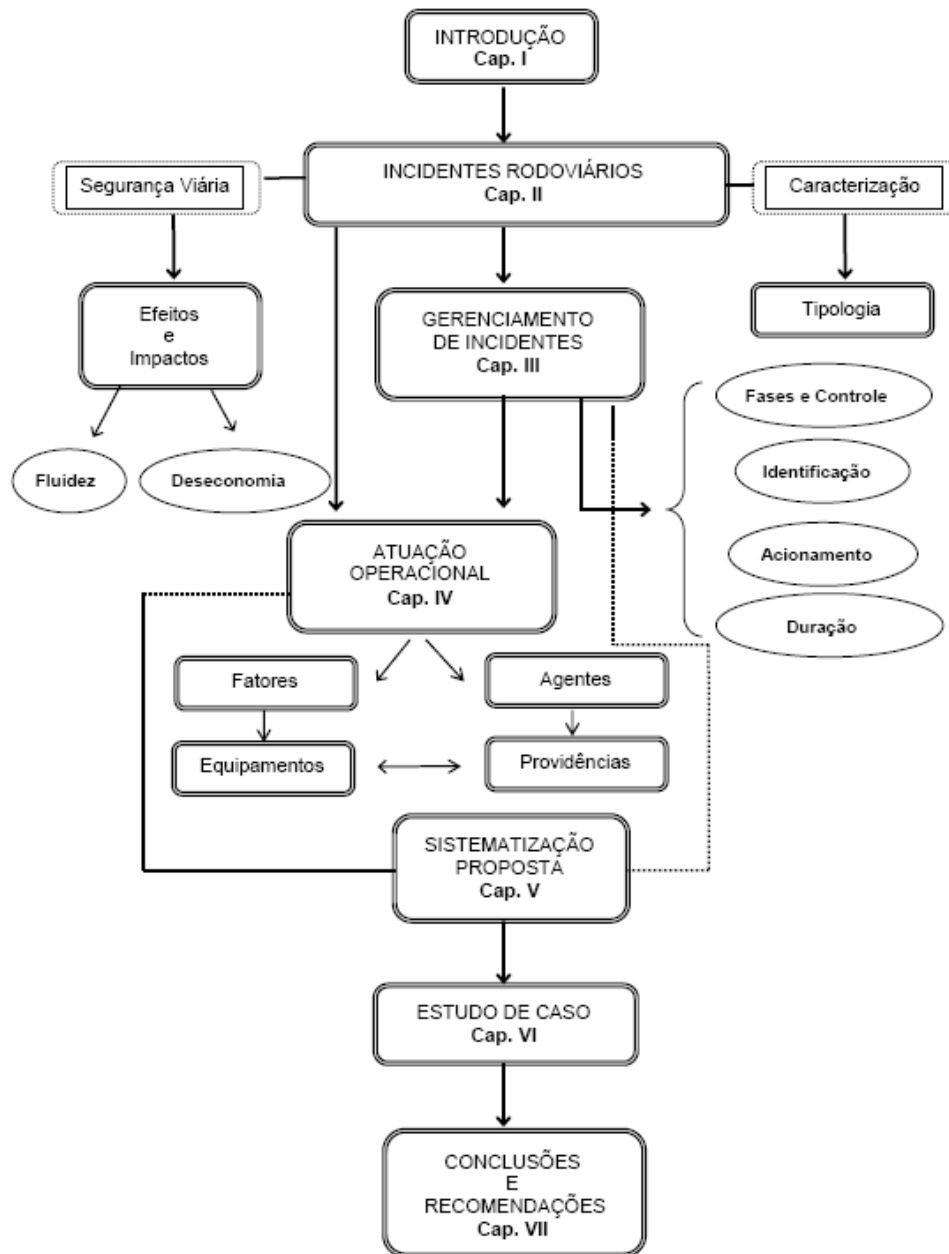


Fig. I.2. Estrutura da Pesquisa

O Capítulo I remete à introdução, com o respectivo objetivo da proposta, seguido da justificativa e da relevância, que permitem uma noção contextualizada da dissertação.

O Capítulo II trata dos Incidentes Rodoviários iniciando a evolução do conceito, seguida da caracterização que descreve a tipologia dos incidentes e seus efeitos e impactos na segurança viária, na fluidez do tráfego e na economia.

O Capítulo III faz uma apreciação dos elementos preponderantes que estruturam o Gerenciamento de Incidentes, conceituando e caracterizando suas fases e controle da

ocorrência, outro quesito é a modalidade de identificação do incidente que remete a um posterior acionamento para tratá-lo, de modo que para finalizar o capítulo são mencionadas a duração do evento.

O Capítulo IV corresponde à estrutura da Atuação Operacional, iniciando pela pesquisa dos fatores intervenientes em uma atuação voltada para os incidentes, em seguida são considerados os agentes fundamentais que tem a prerrogativa de agir neste tipo de evento. Também são descritos os equipamentos, a utilização deste pelos agentes, que passam a corresponder às providências a serem adotadas.

O Capítulo V descreve a Sistematização da Proposta a ser desenvolvida na pesquisa, sendo esboçada para facilitar seu entendimento, sua estrutura é pautada na bibliografia pesquisada e na consulta feita a um grupo de profissionais que atuam nas ocorrências de incidentes.

O Capítulo VI expõe o Estudo de Caso testando a aderência da sistematização desenvolvida com as práticas adotadas nas rodovias. Para o desenvolvimento desta parte da pesquisa, são coletados dados referentes à atuação operacional das equipes. O direcionamento do caso para as principais rodovias de acesso ao município do Rio de Janeiro, que tem relação com os mega eventos que serão sediados nesta cidade.

O Capítulo VIII aborda as conclusões e recomendações, com os resultados do que foi obtido na pesquisa e suas limitações, realçando práticas positivas que podem ser inseridas no contexto rodoviário, seguida dos comentários finais.

## **CAPÍTULO 2. INCIDENTES RODOVIÁRIOS**

Neste capítulo será registrado o conceito dos incidentes rodoviários, buscando dirimir a dúvida existente com o termo acidentes e resgatando suas peculiaridades. Por meio de consulta bibliográfica serão registrados os tipos de incidentes e ocorrências pelo mundo.

Tem sido comum certa confusão entre a conceituação dos termos “incidente” e “acidente” rodoviário. No Brasil, dados estatísticos sobre ocorrências de trânsito estão sempre relacionados aos acidentes, com isso deixa-se de lado um pouco a consideração sobre o que é de fato um incidente. Reportando a AURÉLIO (2008), tanto acidente quanto incidente são palavras originárias do latim, sendo que a primeira significa acontecimento casual, fortuito, imprevisto, acontecimento infeliz, casual ou não, e de que resulta ferimento, dano, estrago, prejuízo, avaria, ruína, entre outros, o acidente é denominado de percurso, quando o fato imprevisto não chega a perturbar uma ação ou um entendimento em curso, ou de trabalho, quando há lesão corporal ou perturbação funcional que, no exercício do trabalho, ou por motivo dele, resultar de causa externa, súbita, imprevista ou fortuita, determinando a morte do empregado ou a sua incapacidade para o trabalho, total ou parcial, permanente ou temporária; a segunda palavra, incidente, significa aquilo que incide, ocorre, sobrevém, superveniente, uma circunstância acidental; episódio; aventura, peripécia. Há uma estreita relação entre os vocábulo, porém cada um, reserva sua peculiaridade quando relacionado aos efeitos da circulação rodoviária. No Anuário Estatístico de 2010, elaborado conjuntamente entre os ministérios do Transporte e da Justiça, a conceituação de acidente de trânsito designa “Ocorrência fortuita ou não, em decorrência do envolvimento em proporções variáveis do homem, do veículo, da via e demais elementos circunstanciais, da qual tenha resultado ferimento, dano, estrago, avaria, ruína etc”.

### **2.1. Conceituação de Incidente**

O incidente é uma ocorrência de emergência com o usuário da via, podendo ser desastre natural ou evento não planejado que afete ou impeça o fluxo normal de tráfego (FHWA, 2000).

Os incidentes de tráfego são qualquer evento não recorrente que causa uma redução da capacidade de pista ou um aumento anormal na demanda (TIM Handbook, 2000).

Em ABNT NBR 15486, Segurança no tráfego, o incidente é descrito como evento produzindo um conflito de tráfego, que poderia resultar em acidente caso medidas evasivas não fossem tomadas.

*The Traffic Management Data Dictionary (TMDD)*, conforme publicado pela ITE e AASHTO, define um incidente como uma ocorrência de trânsito ou evento não planejado, que aleatória e negativamente afetam os efeitos de operações de trânsito normal.

Para FHWA (2009), os fornecedores de serviços de transporte e o pessoal que atua nas emergências tendem a ter divergências sobre o que constitui um incidente, isso devido às diferentes missões que os prestadores de serviço de transporte e de emergência têm em suas áreas. Ainda, embora as definições sobre incidentes sejam similares, elas tendem a sugerir que no próprio seio da comunidade de transportes, os funcionários tendem a definir incidentes, um pouco diferente uns dos outros. Isso pode levar a uma confusão, quando se trata de competência para além das fronteiras e elaboração de relatórios e interpretação de medidas de desempenho da gestão de incidentes.

Em TIM Handbook (2010), o incidente passou por uma reavaliação de sua definição devido ao fato de alguns eventos de considerável magnitude afetar o modo de vida da população, recebendo inclusive uma maior preocupação, pois até o ano de 2000, era definido como sendo: “Qualquer evento não recorrente que causa uma redução da capacidade viária ou um aumento anormal da demanda. Tais eventos incluíam acidentes de trânsito, veículos com deficiência, carga derramada, manutenção de estradas e projetos de reconstrução e especiais de caráter não emergencial”. Os acontecimentos de 11 de setembro de 2001, e os impactos de eventos climáticos, como furacões, fez com que houvesse uma redefinição do *Traffic Incident Management - TIM*, dentro de um plano nacional para resposta a incidentes, destacado em preparação nacional. Como resultado, as agências de transporte estão reconhecendo que o TIM é mais do que apenas uma ferramenta para aumentar mobilidade e reduzir o congestionamento, há o envolvimento de órgãos de segurança pública, também reconhecendo seus papéis na necessidade de resposta à segurança dos motoristas e prevenção de incidentes secundários.

Em TRB (2010), define-se um incidente como "qualquer ocorrência em uma estrada que impede o fluxo de tráfego normal".

Uma evolução do conceito de incidentes são os incidentes secundários, pela formulação sugestiva, remete-se que são derivados de um incidente primário. Pesquisadores do sistema *Coordinated Highways Action Response Team* – CHART conceituam o incidente secundário como sendo "qualquer incidente ocorrido dentro de duas horas depois de um incidente grave e em um intervalo inferior ou igual a 3.200 metros, de um incidente anteriormente relatado".

Em U.S. FIRE (2008), uma colisão secundária é aquela que ocorre como resultado da distração ou congestionamento decorrente de um incidente anterior. Um relatório do *Department of Transportation* - DOT indicou que aproximadamente 18 por cento de todas as mortes no trânsito, em todo o país, E.U.A., ocorrem em consequência de colisões secundárias. As referências de Minnesota DOT, em estudos de seu Programa de Gerenciamento de Incidentes, estimam em 15 por cento, as colisões provenientes de um incidente anterior. Sendo a colisão secundária muitas vezes mais grave do que a colisão original, especialmente se ocorrer uma parada repentina nas condições de fluxo livre.

Para TIM Handbook (2010), incidentes secundários são identificados como o número de incidentes não programados, começando com o tempo de detecção do incidente primário onde ocorre uma colisão, quer dentro da cena do incidente ou no interior da fila, incluindo o sentido de direção oposto, resultando a partir do incidente originário.

As definições de incidentes designam qualquer perturbação no fluxo normal, indicando que o acidente está inserido no universo dos incidentes, caracterizando-se como o tipo mais significativo de incidente, portanto, havendo uma clara distinção entre os termos, quando referentes à circulação de tráfego, conforme indicado na Fig. II.1.



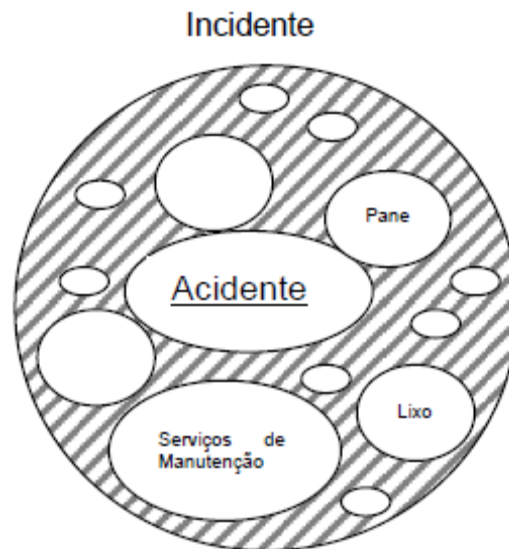


Fig. II.1. Distinção entre Incidente e Acidente

A manutenção de estradas e as reconstruções estão inseridas na definição de incidentes (TIM Handbook, 2010). As definições abrangem diversos tipos de ocorrências, mas vale frisar que algumas comuns que não estão diretamente explicitadas fazem parte desta gama, como detritos na pista, que também podem ser considerados incidentes, queda de madeira ou qualquer objeto, desde que estes afetem o fluxo de tráfego normal.

No Tabela II.1, pode-se perceber que existem semelhanças nas diversas definições de incidente, mas para o desenvolvimento desta pesquisa o conceito que tem estreita relação com a abordagem direcionada à atuação operacional com cunho rodoviário, é descrita no TRB (2010), que estabelece um incidente como "qualquer ocorrência em uma estrada que impede o fluxo de tráfego normal".

INCIDENTES	
Bibliografia	Conceito
FHWA (2000)	Ocorrência de emergência com o usuário da via, um desastre natural ou evento não planejado que afete ou impeça o fluxo normal de tráfego.
Traffic Incident Management Handbook (2000)	Qualquer evento não recorrente que causa uma redução da capacidade de pista ou um aumento anormal na demanda.
ABNT NBR 15486	Evento produzindo um conflito de tráfego, que poderia resultar em acidente caso medidas evasivas não fossem tomadas.
The Traffic Management Data Dictionary - TMDD	Uma ocorrência de trânsito ou evento não planejado, que aleatória e negativamente afetam os efeitos de operações de trânsito normal.
FHWA (2009)	Os fornecedores de serviços de transporte e o pessoal que atua nas emergências tendem a ter divergências sobre o que constitui um incidente, isso devido às diferentes missões que os prestadores de serviço de transporte e de emergência têm em suas áreas.
TIM Handbook (2010)	Qualquer evento não recorrente que causa uma redução da capacidade viária ou um aumento anormal da demanda. Tais eventos incluíam acidentes de trânsito, veículos com deficiência, carga derramada, manutenção de estradas e projetos de reconstrução e especiais de caráter não-emergencial.
TRB (2010)	Qualquer ocorrência em uma estrada que impede o fluxo de tráfego normal.
Incidentes Secundários	
Bibliografia	Conceito
Coordinated Highways Action Response Team – CHART	Qualquer incidente ocorrido dentro de duas horas depois de um incidente grave e em um intervalo inferior ou igual a 3.200 metros, de um incidente anteriormente relatado
U.S. Fire Administration (2008)	Aquela que ocorre como resultado da distração ou congestionamento decorrente de um incidente anterior
TIM Handbook (2010)	O número de incidentes não programados, começando com o tempo de detecção do incidente primário onde ocorre uma colisão, quer dentro da cena do incidente ou no interior da fila, incluindo o sentido de direção oposto, resultando a partir do incidente original

Tabela II.1. Resumo dos Principais Conceitos de Incidentes

## 2.2. Tipologia

A definição dos principais tipos de incidentes registrados baseia-se na pesquisa bibliográfica realizada, levando em consideração dois critérios básicos de eventos: os planejados e os aleatórios.

Nos eventos planejados, a ocorrência de incidentes possibilita a previsão de formas de sinalização e operação prévia, além da comunicação com antecedência e colaboração para mitigação dos efeitos na circulação.

Para os incidentes provenientes de ocorrência aleatória, o dimensionamento é mais complexo, devendo ser detectado, verificada sua localização e magnitude da ocorrência, para que posteriormente possa ser providenciada atuação, devendo também ser dimensionados equipe, equipamentos, operação, sinalização e forma e

condições de enfrentamento do incidente, que depende da disponibilidade dos recursos. Por não permitir planejamento prévio preciso, o desafio maior da gestão de incidentes pauta-se neste tipo, porquanto os recursos podem estar estocados em postos operacionais distantes, em deslocamento ou em ação atendendo outra ocorrência.

Em TIM Handbook (2010), os incidentes podem ser de dois tipos:

- Planejados
  - i. Projetos de reconstrução;
  - ii. Construção de elementos da rodovia;
  - iii. Implantação de elementos de segurança;
  - iv. Manutenção e conservação de rodovias;
  - v. Eventos especiais (por exemplo: atividades desportivas, shows, manifestações organizadas ou qualquer outro evento que afete significativamente o tráfego rodoviário).
  
- Não planejados:
  - i. Veículo enguiçado na via;
  - ii. Veículo quebrado;
  - iii. Detritos na pista;
  - iv. Acidentes de trânsito bloqueando faixa/pista;
  - v. Condições climáticas extremas
  - vi. Veículos estacionados em fila dupla;
  - vii. Situações de carga e descarga;
  - viii. Protestos iniciados sem previa autorização;
  - ix. Catástrofes;
  - x. Desastres naturais;
  - xi. Derramamento de resíduos;
  - xii. Derramamento de substância perigosa.

A ocorrência de incidentes oriundos de um incidente originário também entra no rol de incidentes, com a denominação de incidentes secundários, mas para esta caracterização existem algumas limitações, indicadas na bibliografia, como o fato de estar dentro da cena do incidente ou no interior da fila, incluindo o sentido de direção oposto.

As ocorrências podem variar de pequenas até grandes proporções, no que tange ao impacto para a fluidez do tráfego, causando repercussão nas condições normais de circulação das rodovias e demandando diferentes mobilizações de equipamento e contingente de pessoal.

Os Ministérios da Justiça e dos Transportes (2010) definem um critério de classificação dos tipos de acidentes de trânsito, inclusos no universo dos incidentes, adotando o primeiro evento como veículo precursor da ocorrência, quais sejam:

- i. Choque com objeto fixo;
- ii. Capotagem;
- iii. Atropelamento;
- iv. Atropelamento de animal;
- v. Choque com veículo estacionado;
- vi. Colisão traseira;
- vii. Abalroamento no mesmo sentido;
- viii. Colisão frontal;
- ix. Abalroamento em sentido oposto
- x. Abalroamento transversal;
- xi. Tombamento;
- xii. Saída de pista;
- xiii. Atropelamento e fuga;
- xiv. Queda de veículo;
- xv. Outros tipos

A questão temporal pode ter sua variação relacionada à característica do incidente, local de ocorrência, período do dia (manhã, tarde ou noite), onde é inserido o fator da visibilidade, e condição climática predominante, como exemplo: chuva, que por vezes dificulta alguns tipos de resgate e pode interferir na segurança, devido ao fenômeno da aquaplanagem ou mesmo dispositivo drenagem insuficiente, que associados a uma condição anormal, podem ensejar risco iminente de incidentes secundários. Outras condições climáticas também interferem, como nevasca, sol intenso, etc. A considerar o clima, a condição mais favorável seria um clima com temperaturas amenas e ótima visibilidade.

As variáveis temporais e espaciais abordadas neste Capítulo expressam um pouco da magnitude a que estão expostos os tipos de incidentes, que por sua vez remete a alguns efeitos na circulação normal de tráfego e impactos na segurança, economia e

qualidade de vida das pessoas, posto isso o item a seguir aborda os efeitos e impactos dos incidentes na segurança viária e na fluidez do tráfego, levantando dados de pesquisa e elementos que possam consubstanciar o entendimento na implicação destes quesitos quando da ocorrência do evento, incidente.

### **2.3. Efeitos e Impactos**

Este item trata dos efeitos e impactos dos incidentes na segurança e fluidez do tráfego. Na segurança são descritos aspectos sobre a cena e a possibilidade de ocorrência de incidentes derivados do original, ou seja, secundários; na consideração sobre fluidez do tráfego, são mencionados os prejuízos na capacidade de circulação, os atrasos originários, o conseqüente acúmulo de veículos que formam as filas e a implicação no nível de serviço da rodovia, indicador relacionado à qualidade da viagem.

Os incidentes rodoviários afetam os componentes da Engenharia e da Operação de Tráfego, causando diversos prejuízos à circulação, seus efeitos são nocivos à capacidade da via, portanto para identificar tais prejuízos, estudos sucessivos foram desenvolvidos ao longo dos anos, não havendo uma definição única para as implicações dos prejuízos. Contudo, cabe salientar que os valores obtidos referentes às capacidades remanescentes de circulação, em estudos desenvolvidos em 1971, mesmo depois de trinta e seis anos, coincidiram com os valores de estudos apresentados em 2007, descritos no trabalho de (KNOOP, 2009). Este último indica valores diferentes dos estudos anteriores, e se comparado com os apresentados em (TRB, 2010), tem-se para o bloqueio de uma faixa carroçável, em três possíveis, uma capacidade remanescente de 46 por cento e 49 por cento respectivamente, que podem ser considerados valores próximos, mas se for considerada ocorrência de incidente no acostamento, a capacidade remanescente passa para 72 por cento contra 81 por cento no TRB.

A gênese dos incidentes leva em consideração diferentes fatores, com destaque para sua natureza que tem nos tipos de incidentes e de veículos uma relação com a gravidade, contudo, as condições físicas da rodovia com ou sem acostamento, o número de faixas, densidade lindeira e o desenvolvimento das ações, através do aparato operacional que for mobilizado para atendimento ao incidente e o tempo em que os serviços são prestados, podem colaborar para uma ação mais efetiva, numa proposta consistente de redução de acidentes.

Um incidente tem efeito direto no tempo e na qualidade da viagem dos usuários da rodovia, este sistema de efeitos pode ser traduzido em diferentes Níveis de Serviço que mudam de acordo com a capacidade de absorção dos impactos prejudiciais à circulação de tráfego. Existem incidentes, os quais apenas se toma conhecimento, enquanto outros, de maiores proporções, alteram o comportamento do tráfego local e até mesmo mudam o cotidiano de cidades.

A importância do gerenciamento é contribuir significativamente para a redução do atraso dos condutores, bem como aumentar a segurança dos serviços de emergência. É difícil determinar exatamente quanto o gerenciamento contribui para a redução de atrasos, mas estudos apontam que cada minuto conta, quando aplicados ao grande número anual de incidentes (KNIBBE, 2004).

A própria definição de incidente, descreve que é uma ocorrência que impede o fluxo normal, portanto qualquer anormalidade compromete a segurança viária e pela ótica da engenharia de tráfego, isso pode gerar implicações diretas na fluidez.

Incidentes podem causar atrasos significativos, mesmo em instalações que não experimentam congestionamentos rotineiramente. Acredita-se que mais de 50 por cento dos congestionamentos resultam de incidentes (TRB, 2000).

A eficácia de um programa de gerenciamento de incidentes pode ser avaliada com base na estimativa do total anual de atrasos causados por incidentes em rodovias. No Manual *Highway Operations* do Texas, FHWA (1992), os dois aspectos mais importantes na determinação do atraso total são: taxa de fluxo reduzida após o incidente e tempo de duração do incidente. A duração de um incidente depende do tempo necessário para detectar, responder e remover o incidente.

### 2.3.1. Na Segurança

Após a ocorrência do incidente a preocupação com as condições de segurança deve ser redobrada, pois o local sofre alterações, sendo por vezes uma surpresa para os demais condutores. As condições pós-acidente podem ser severas ou amenas, dentre os fatores que podem intensificar o comprometimento da segurança está o período do dia, por exemplo: à noite as condições de visibilidade ficam comprometidas, e também se a ocorrência estiver com feridos na pista, logo após um trecho em curva. Na

abordagem deste capítulo será pesquisada a possibilidade de ocorrência de outro(s) incidente em virtude de um primário, por ser um fator comprometedor de segurança, assim como todo aparato operacional e de equipamentos possíveis a serem utilizados na cena do incidente.

### 2.3.1.1. Cena do Incidente

Na cena do incidente a preocupação com a segurança deve ser redobrada, um dos motivos que justificam, é a alteração das condições normais da via e do tráfego, possibilitando formação de filas repentinas que acarretam paradas bruscas; outro motivo diz respeito aos condutores que ficam suscetíveis aos desvios de atenção, explicados pela curiosidade, no efeito *rubbernecking*, que se refere aos condutores que reduzem a velocidade de seus veículos tentando identificar os detalhes de uma cena do acidente de trânsito.

Alguns dos impactos econômicos das cenas de incidentes rodoviários são bastante óbvios, enquanto outros podem não são tão aparentes. Colisões de veículos têm impacto econômico imediato e de longo prazo sobre o indivíduo e a sociedade. Os custos diretos são resultado da colisão e conseqüente lesão/fatalidade e incluem o valor dos veículos, cargas, estradas, terrenos adjacentes, e outros itens danificados no incidente (U.S. FIRE, 2008).

Profissionais envolvidos na ocorrência de um incidente devem ter bom conhecimento do sistema de sinalização, conquanto a experiência prática também auxilie no incremento da segurança. GERALD *et al.* (2008) cita estudo de campo realizado por (HELMUTH, 2002), no qual motoristas que atravessam as zonas de trabalho no Texas identificam situações que podem, potencialmente, criar confusão e levar a problemas operacionais e de segurança:

- \* Informações sobre saídas de autoestrada, principalmente à esquerda;
- \* Iniciar fechamentos da pista e mudanças de faixa, nas proximidades de vias auxiliares, faixas de aceleração/desaceleração ou acostamentos;
- \* Informações que podem confundir os condutores;
- \* Mudanças de faixa em áreas onde as barreiras de concreto e pistas, confundem os motoristas;

A falta de consciência situacional dos respondedores, que não reconhecem os perigos associados a uma situação na estrada devido à formação insuficiente ou falta de

experiência, pode ser preponderante no estabelecimento de um controle de tráfego temporário inadequado. Muitos bombeiros não têm formação suficiente, equipamentos ou procedimentos operacionais padrão - POPs para a maneira correta de criar uma área de trabalho devidamente demarcada, quando estão operando em uma cena de acidente rodoviário. Há ainda aqueles que dispõem de boa formação, equipamentos e POPs, mas por alguma razão, não usam ou seguem (U.S. FIRE, 2008).

#### 2.3.1.2. Incidentes Secundários

RAUB (1997) *apud* KARLAFTIS *et al.* (1998) para estabelecer parâmetros que ligue os incidentes primário e secundário, rotulou o incidente secundário, no contexto espacial de não mais de 0,8 km (mais tarde aumentado para 1,5 km) a montante e no intervalo de tempo de até 15 min do incidente primário. Para este estudo, mais de 15 por cento das falhas relatadas pela polícia podem ter tido natureza em incidentes secundários.

Para ser caracterizado como um incidente secundário, um incidente deve considerar a questão temporal e espacial em relação ao incidente originário, ou seja, um tempo de até 2h e uma área de abrangência de cerca de 3 quilômetros, esta é a proposta dos pesquisadores do CHART (FHWA, 2009).

O maior percentual de falhas secundárias ocorre no verão, 40 por cento, período em que as falhas primárias foram menores, se comparadas às demais estações do ano. Do total de falhas secundárias, 36 por cento foram registradas nos dias de semana (KARLAFTIS *et al.*, 1998). A probabilidade de um aumento de acidentes secundários é de 2,8 por cento, para cada minuto em que o incidente primário continuar perigoso (TIM, 2010), então quanto maior for o tempo para desmobilização completa de toda estrutura do incidente, maior será a possibilidade de ocorrência de incidentes secundários.

As colisões secundárias ocorrem como resultado de distração ou congestionamento, a partir de um incidente primário. O Programa de Gerenciamento de Incidentes de Minnesota DOT, estima as colisões secundárias em 15 por cento do total de colisões. Deve ser lembrado que uma colisão secundária é muitas vezes mais grave do que a colisão originária, especialmente se o tráfego estiver em fluxo livre e parar repentinamente. Colisão secundária é uma área que necessita de mais estudos e dados (U.S. FIRE, 2008).



As falhas secundárias respondem por 18 por cento de todas as mortes em autoestradas. Portanto uma ação eficaz do gerenciamento de incidentes de tráfego com restauração rápida e suave das condições normais de circulação pode significar considerável redução dos impactos nocivos à segurança (SAFE, 2012).

A técnica correta a ser implantada na cena do incidente deve fazer parte da preocupação dos gestores de incidentes, que precisam saber o tipo de sinalização a ser implantada e seu posicionamento correto, assim como, as condições de comunicação e desvio, que se traduzirão em segurança para cena do incidente.

### 2.3.2. Na Fluidez

Como o incidente é um evento não recorrente que tende a restringir o escoamento do tráfego, sua alteração no comportamento das condições de operação da rodovia afeta diretamente a capacidade, o que pode implicar muitas vezes em atrasos nos tempos de viagens dos usuários, podendo inclusive ser uma fonte de outros incidentes. Em seguida serão vistas as implicações fundamentais no contexto pós-incidente.

#### 2.3.2.1. Capacidade

O TRB (2000) conceitua capacidade, como sendo a vazão máxima na qual os veículos ou as pessoas atravessam um ponto ou segmento uniforme de uma pista ou estrada, durante um período de tempo especificado, considerando as condições de tráfego, geométricas, ambientais e de controle, geralmente é expressa em veículos por hora ou pessoas por hora.

Quando da ocorrência de incidentes, uma prática prejudicial à circulação é a dos condutores curiosos que reduzem a velocidade para observar a ocorrência, isso implicava, segundo (LARI, CHRISTIANSON e PORTER, 1982); (GOOLSBY e SMITH, 1971) *apud* KNOOP *et al* (2009) em prejuízo da ordem de 25 por cento nas condições de circulação, independentemente do tipo de incidente. E ainda, em uma pista de três faixas, com o bloqueio de uma delas (redução física de 33 por cento), a implicação era estimada em redução de capacidade de 40 a 45 por cento.

Nos efeitos de redução de capacidade apurados por KNOOP *et al* (2009), encontra-se a informação de que uma pista com faixas múltiplas, para cada faixa de tráfego obstruída, no mesmo sentido de direção, a taxa de descarga da fila para as demais

faixas de circulação fica reduzida a 54 por cento, e mais, caso as pistas não estejam obstruídas, mas haja veículo parado ou elementos oriundos do evento no acostamento, a redução da capacidade fica na ordem de 28 por cento. Na pista do sentido inverso, a curiosidade dos condutores contribui para redução de aproximadamente 31 por cento na descarga da fila, evidenciando a essencialidade do comportamento do condutor na perda de tempo evitável.

As obras e os acidentes, apesar de ambos serem caracterizados como incidentes, demandam comportamentos distintos do condutor, provavelmente devido, no primeiro caso dispor de sinalização específica, na maioria das vezes. Outro cenário, considerando o acostamento de uma rodovia, que interfere no comportamento dos condutores é o fato da existência de carros de polícia e viaturas de emergência, que suprimem 50 por cento da capacidade das faixas remanescentes, ao passo que, sem a presença ostensiva de veículos de socorro haveria 77 por cento da capacidade remanescente, SCHRIJVER *et al* (2006) *apud* KNOOP *et al* (2009). Quando a obstrução é realizada em uma ou duas faixas carroçáveis, no mesmo sentido do tráfego, a eficiência nas faixas de circulação remanescentes sofre redução de 46 por cento.

No estudo de KNOOP *et al.*, (2009), são referenciados de forma resumida alguns valores de capacidades rodoviárias remanescentes, consoante Tabela II.2, em situações de bloqueio em acostamento, em uma faixa de três e em duas faixas de três possíveis.

Tabela II.2 - Resumo de capacidades remanescentes

Tipo de Bloqueio	Acostamento	1 fx. Bloqueada de 3	2 fxs bloqueadas de 3
Goolsby (1971)	0,67	0,5	0,21
Blumentritt et al. (1981)	0,84	0,53	0,22
Transportation Research Board (2000)	0,83	0,49	0,17
Schrijver et al. (2006)	0,77	0,35	0,17
Dutch Road Authority (2007b)	-	0,36	0,17
Smith et al. (2003)	-	0,37	0,27
Van Toorenborg and Nijenhuis (2007)	0,67	0,5	0,21

A implicação de um incidente na redução da capacidade de uma *freeway* com três faixas é mensurada na Tabela II.3. Os dados percentuais não levam em consideração a lentidão, que geralmente ocorre nas pistas opostas, devido à curiosidade, efeito *rubbernecking* e a confusão causada por luzes de advertência (U.S. FIRE, 2008).

Tabela II.3. – Redução de Capacidades em autoestradas

<b>Localização do Incidente</b>	<b>Redução de Capacidade</b>
Nenhum	Nenhuma
Acostamento	17%
1 Faixa Bloqueada	49%
2 Faixas Bloqueadas	83%
3 Faixas Bloqueadas	100%

Fonte: National Highway Traffic Administration. Highway Safety Desk Book

Outro efeito indesejável que pode comprometer as condições de segurança depende-se da própria definição de incidente, que trata de um evento aleatório que ocorre em momentos incertos e têm uma direta relação com os efeitos deletérios amargados pelas condições de circulação, originando redução da capacidade viária e tendo como consequência o surgimento de filas até a geração de uma onda de choque, acarretando o surgimento de freadas repentinas.

Os incidentes causam perda na capacidade da via, isso implica em engarrafamentos, o que limita a mobilidade e reduz a velocidade média nas viagens. O fator tempo perdido no trânsito gera custos adicionais ao sistema de transportes, como aumento do gasto de combustíveis e efeitos danosos à saúde dos usuários, que passam a sofrer de dores, stress e até lesões, além dos problemas advindos da exposição ao ruído.

A Tabela II.4. do TRB (2000), mostra as capacidades remanescentes por faixas de tráfego, quando há alteração no acostamento ou faixas estão bloqueadas.

Tabela II.4. – Capacidade remanescente

<b>Número de Faixas por Sentido na Freeway</b>	<b>Acostamento Desabilitado</b>	<b>Acidente no Acostamento</b>	<b>Uma Faixa Bloqueada</b>	<b>Duas Faixas Bloqueadas</b>	<b>Três Faixas Bloqueadas</b>
2	0,95	0,81	0,35	0	N/A
3	0,99	0,83	0,49	0,17	0
4	0,99	0,85	0,58	0,25	0,13
5	0,99	0,87	0,65	0,4	0,2
6	0,99	0,89	0,71	0,5	0,26
7	0,99	0,91	0,75	0,57	0,36
8	0,99	0,93	0,78	0,63	0,41

N/A - Não se Aplica  
 Fonte: Reiss e Dunn (14) e Gordon *et. al.* (15)

Em TRB (2010), no caso de uma faixa bloqueada em duas existentes, a perda de capacidade é maior do que a proporção de capacidade original que está fisicamente bloqueada. Por exemplo, com duas faixas no mesmo sentido, estando uma faixa bloqueada (redução de 50por cento), a capacidade remanescente é de apenas 35por cento de sua capacidade original, conforme mostra a Tabela II.5. Portanto, a perda de capacidade adicional pode ser justificada porque os condutores que trafegam em lentidão olham para o incidente e quando podem acelerar não estão atentos para reagir a esta possibilidade.

Tabela II.5 - Capacidade disponível

Número de Faixas por Sentido	Acostamento Desabilitado	Acidente no Acostamento	Uma Faixa Bloqueada	Duas Faixas Bloqueadas
2	0,95	0,81	0,35	0
3	0,99	0,83	0,49	0,17
4	0,99	0,85	0,58	0,25
5	0,99	0,87	0,65	0,4
6	0,99	0,89	0,71	0,5
7	0,99	0,91	0,75	0,57
8	0,99	0,93	0,78	0,63

Quando ocorre um incidente, a capacidade da via é automaticamente reduzida podendo dar início à formação de filas.

A representação dos efeitos da redução na capacidade de escoamento e o surgimento de atrasos causados por incidentes de tráfego são mostrados na Figura II.3.

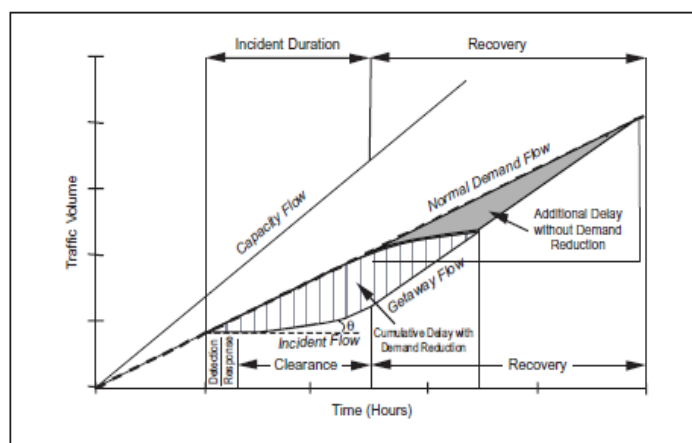


Fig. II.3 – Incident Management: Final Technical Report (1997)

Em relação ao gráfico, são feitas as seguintes considerações:

- i. Gráfico com Tempo (abscissas) x Volume de tráfego (ordenadas);
- ii. A demanda de fluxo normal é inferior à capacidade;

- iii. No instante da ocorrência do incidente é registrada uma redução na capacidade e inversão entre capacidade e demanda, ficando esta superior;
- iv. No intervalo de tempo de duração do incidente, há formação de filas, devido à capacidade inferior à demanda;
- v. A área sombreada, entre taxa de fluxo normal e a taxa de fluxo após o incidente, representa as horas de atraso acumulado dos veículos na fila;
- vi. A recuperação das condições normais do fluxo de tráfego fica limitada pela capacidade da via.

Isso indica que a adoção de procedimentos, como a divulgação do incidente e de rotas alternativas pode mitigar os efeitos prejudiciais, geradores de atrasos.

Os incidentes desviam a atenção dos condutores, comprometendo a segurança, sendo responsáveis também por uma redução da capacidade, enquanto não são realizados estudos quantitativos a respeito desse impacto, a experiência sugere que a redução de capacidade pode variar de 5 por cento para um único incidente com um veículo de emergência presente até 25 por cento para um incidente com vários veículos de emergência presentes (TRB, 2010).

#### *2.3.2.2. Ondas de Choque*

Em TRB (2000) onda de choque é a compressão da corrente de tráfego à montante de um ponto de redução de capacidade, gerando desaceleração abrupta, quando da aproximação de uma fila formada, ou ainda, a descompressão da corrente, com posterior diluição à jusante do ponto de redução de capacidade da rodovia.

TRB (2010) onda de choque é definida como a compressão que se move através do tráfego montante com veículos chegando a uma fila e desacelerando abruptamente, ou a onda de descompressão de tráfego que se move a jusante do ponto de uma redução da capacidade em uma rodovia.

Um elemento atrelado à questão das ondas de choque é a velocidade da onda, definida como a velocidade com que uma onda de choque viaja a montante ou a jusante com o tráfego. Seguem alguns casos de ocorrência de Ondas de Choque:

- i. Quando uma determinada via está em operação no nível de serviço D, descrevendo o fluxo de tráfego instável. Os fluxos opostos começam a operar separadamente em níveis mais elevados de volume, já que a passagem torna-se extremamente difícil. A

demanda de passagem é alta, mas a capacidade de passagem se aproxima de zero. Tamanhos médios de pelotão de 5 a 10 veículos são comuns, embora a velocidade de 40 km/h ainda possa ser mantida. A proporção de zonas de proibição de ultrapassagem ao longo da seção da estrada normalmente tem pouca influência sobre a passagem. Veículos girando e distrações na estrada causam ondas de choque no fluxo de tráfego. Os motoristas atrasam em pelotões, em quase 80 por cento do seu tempo de viagem. Serviços com taxas máximas de fluxo, 1.830 cp/h, em ambas as direções podem ser mantidas;

ii. A demanda reprimida na célula gargalo deve ser armazenada no segmento a montante, e as condições de fluxo e medidas de desempenho do tráfego nos segmentos a jusante devem ser modificadas;

iii. A saída do fluxo armazenado no segmento principal, através de um nó é igualmente limitada pelo crescimento das filas no segmento a jusante. A presença de uma fila limita o fluxo no segmento uma vez que a fila chega ao fim a montante. A posição na fila é calculada a partir da análise de ondas de choque;

iv. A limpeza de filas a frente da saída principal, não afeta o rendimento do segmento, que é limitado pela taxa de fila, até que a onda de recuperação chegue ao fim a montante do segmento. A velocidade da onda de choque é estimada a partir da inclinação da linha que liga o rendimento e os pontos de gargalo do segmento;

v. Para determinar medidas de serviço, havendo fila na corrente do segmento, durante o intervalo de tempo, o desempenho é calculado em três etapas:

- Número médio de veículos ao longo do intervalo para cada segmento;
- Densidade média do segmento, considerando o número médio de veículos em todas as etapas no intervalo de tempo;
- Divisão pelo comprimento do segmento.

vi. O cálculo da velocidade média no segmento da corrente durante o intervalo de tempo atual é feito como sendo a relação entre o fluxo e a densidade. Disso tem-se que a medida de desempenho final, no segmento, é o comprimento da fila no final do intervalo de tempo, obtido a partir da teoria de ondas de choque;

vii. Outra restrição na saída do fluxo principal, através de um nó é causada pelo crescimento de filas em segmento a jusante. Como a fila cresce, podendo eventualmente limitar o fluxo, com o fim da fila estendendo-se a montante. O limite da fila é tratado como uma onda de choque.

viii. A suposição de uma função de densidade de fluxo linear simplifica muito a velocidade da onda a ser calculada. O valor de transferência no gargalo não é necessário para estimar a velocidade da onda de choque, que se desloca ao longo de uma linha conhecida. O importante é a inclinação da linha.

ix. A velocidade da onda é utilizada para calcular o tempo que a fila leva para ter sua frente limpa, atravessando o segmento. Este tempo de viagem da onda é obtido dividindo a velocidade da onda pelo comprimento do segmento.

#### 2.3.2.3. Atrasos

Os atrasos são abordados de maneiras distintas, relacionando-os à geometria, filas, incidentes, dentre outros, portanto as definições consideradas serão aquelas que indicam alguma aderência com o desenvolvimento da pesquisa.

Entende-se como atraso o tempo de viagem adicional experimentado por um motorista, passageiro, ciclista ou pedestre, que excede o necessário para viajar a uma velocidade considerada desejada. O atraso relacionado ao incidente é o componente da comparação entre a condição sem nenhum incidente com aquela resultante de um incidente. O atraso relacionado à circulação é o componente que resulta da interação entre veículos, fazendo com que os condutores reduzam a velocidade abaixo daquela de fluxo livre. O atraso na fila é o tempo que o veículo gasta no interior da fila (TRB, 2010). O atraso total refere-se ao somatório de todos os componentes para um grupo de pistas (TRB, 2000).

Os atrasos frutos de incidentes representam grandes prejuízos econômicos e afetam a qualidade de vida das pessoas que perdem bastante tempo nestes episódios. Os atrasos acarretados por congestionamentos não recorrentes, ou seja, imputáveis a incidentes, respondem por cerca de 50 por cento dos atrasos nos sistemas rodoviários, e para estes atrasos são descritas três causas principais: das ocorrências de pneu furado até derramamento de material perigoso, correspondem a 25 por cento; as zonas de trabalho ou intervenções de obras e manutenção correspondem a 10 por cento e os 15 por cento restantes referem-se às condições climáticas adversas (FHWA, 2010).

O atraso originado durante um incidente depende de três fatores primários: a natureza do incidente, as condições da estrada e o desenvolvimento das ações de apuramento (VICHENSAN *et al.*, 2009).

Na regra geral do polegar cada minuto de bloqueio de uma faixa de tráfego, por causa de um incidente, resulta em quatro minutos de congestionamento. O FHWA estima que nos E.U.A as pessoas perdem 1,3 mil milhões de horas de atraso para veículos,

devido aos congestionamentos por incidentes, por ano, a um custo de quase US\$ 10 bilhões. Isto não leva em consideração o custo de combustível desperdiçado e os danos ambientais provocados por veículos em marcha lenta (U.S. FIRE, 2008).

Sendo uma das fontes de variação no tempo de viagem, o incidente de tráfego pode ser oriundo de acidentes, carros enguiçados e detritos na pista, que bloqueiem o curso normal ou reduzam a capacidade da estrada. Ainda que as pistas não estejam fisicamente bloqueadas, atividades no acostamento (por exemplo, a polícia em ação) ou na direção oposta da viagem (por exemplo, local do acidente sendo limpo), podem levar a mudanças no comportamento do condutor, que resulta em congestionamento. Do total de atrasos por congestionamentos em áreas urbanas, nos E.U.A, cerca de 50 a 60 por cento, são relativos a incidentes (FHWA, 2000). Os congestionamentos não recorrentes na Inglaterra são responsáveis por pelo menos 25 por cento de todos os atrasos na rede interurbana, além dos impactos na segurança, consumindo tempo e recursos (HIGHWAYS AGENCY – ENGLAND, 2008).

Na avaliação dos impactos à jusante de gargalos causados por de incidentes, é importante estimar as condições de capacidade e perda de tempo. Em TRB (2010) para uma rodovia com pista simples de duas faixas de circulação, sendo uma por sentido, há uma característica crítica, mostrada na relação entre a taxa de fluxo direcional x percentual de tempo gasto, conforme Figura II.4.

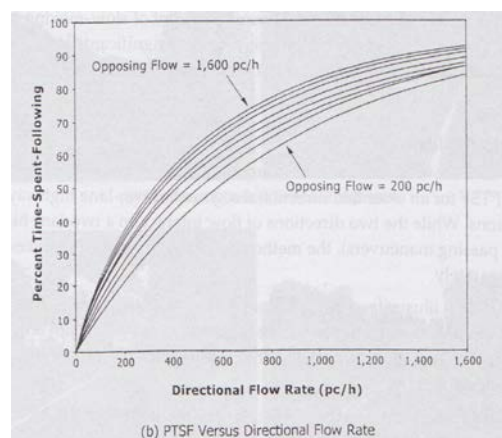


Fig.II.4 - Taxa de fluxo direcional x percentual de tempo gasto.

A relação indica que baixos volumes direcionais criam altos valores de porcentagem de tempo gasto. Por exemplo, com um fluxo em uma direção de 800 cp/h e 200 cp/h no sentido oposto, o percentual de tempo gasto é da ordem de 60 por cento, enquanto o mesmo fluxo de 800 cp/h e 1600 cp/h no sentido oposto, o percentual de tempo



gasto fica em 80 por cento. Isso implica, que mesmo com um volume de tráfego muito superior no sentido oposto o gasto percentual de tempo não acompanha a mesma proporção, mostrando ser prejudicial uma taxa de fluxo muito baixa em um dos sentidos (TRB, 2010).

Os dois aspectos mais importantes na determinação do atraso total são: a taxa de fluxo reduzida após o incidente e o tempo de duração do incidente. A duração de um incidente depende do tempo necessário para detectar, responder e remover o incidente, Texas *Highway Operations Manual* (FHWA, 1992). A taxa de fluxo TRB (2000) equivale à quantidade de veículos, bicicletas ou pessoas que passam por hora em determinado ponto da pista, normalmente expresso em veículos, bicicletas, ou pessoas por hora.

Os incidentes de tráfego, incluindo veículos enguiçados e detritos na estrada, são responsáveis por aproximadamente 25 por cento dos problemas de congestionamento nos E.U.A, como o custo total dos congestionamentos em 2011 foi de US\$ 101 bilhões, pode-se inferir que apenas com incidentes de tráfego os congestionamentos consumiram US\$ 25,25 bilhões, uma quantia altíssima a ser comportada pela sociedade. Estimativas sugerem que a utilização câmeras de vigilância e rondas de serviços, em mais de 80 cidades em todo o país, reduziram os atrasos de viagens em 135 milhões de horas por ano (SAFE, 2012).

Para entender e estimar o atraso de incidentes faz-se necessário conhecer as suas diferentes fases de duração, desde o instante da ocorrência até o instante em que as condições normais de fluxo e circulação sejam restabelecidas.

#### *2.3.2.4. Nível de Serviço*

As condições do fluxo de tráfego podem ser representadas por um sistema de Nível de Serviço, que segundo TRB (2010) é a estratificação quantitativa de uma medida de desempenho ou medidas que representam a qualidade do serviço em uma escala que varia de “A” até “F”, sendo “A” a representação das melhores condições e “F” as piores, na perspectiva do viajante.

TRB (2010) descreve as implicações dos incidentes nos níveis de serviço da rodovia, são os seguintes:

- i. Nível “A” – Os efeitos dos incidentes ou avarias pontuais são facilmente absorvidos neste nível;
- ii. Nível “B” – Os efeitos de incidentes menores e avarias pontuais, ainda são facilmente absorvidos;
- iii. Nível “C” – Os incidentes menores podem ainda ser absorvidos, mas a deterioração local para montante será substancial. A formação de filas pode ser esperada para montante de qualquer bloqueio significativo;
- iv. Nível “D” – Mesmo pequenos incidentes podem criar filas, porque o fluxo de tráfego tem pouco espaço para absorver as perturbações;
- v. Nível “E” – Descreve a operação em capacidade. Qualquer incidente pode produzir prejuízos graves, com filas extensas;
- vi. Nível “F” – Descreve falhas no fluxo de veículos, cujas condições geralmente existem dentro de filas formadas atrás dos pontos de quebra ou avarias. Estas condições podem ocorrer por uma série de razões, dentre elas o incidente de tráfego, que causa uma redução temporária da capacidade de um curto segmento, de modo que o número de veículos que chega ao ponto é maior do que o número de veículos que pode se mover através dele.

### 2.3.3. Custos

Nas estradas americanas, o custo dos congestionamentos suportados pelos usuários aumentou de US\$ 24 bilhões em 1982 para US\$ 115 bilhões em 2009. Na composição destes custos estão os custos do atraso do usuário, os custos operacionais dos veículos, os custos dos acidentes e os custos da emissão de poluentes (FHWA, 2011).

Em U.S. FIRE (2008) há citação ao estudo realizado por (LAN *and* HU, 2000) em Minneapolis-St., que encontrou uma média de 5.057 horas de atraso por acidente de caminhão pesado e 2.405 horas por acidente sem veículos pesados envolvidos. O estudo coletou dados em 289 colisões de caminhões pesados e outros 3.762 acidentes. A demora na viagem custou 25,6 bilhões dólares ou 11 por cento dos custos totais de colisão, em 2000. Os custos foram calculados com base apenas nas informações fornecidos pela polícia, usando a premissa de que qualquer impacto significativo sobre o tráfego iria atrair a atenção da polícia. Os custos por hora de atraso foram calculados usando 60 por cento da taxa de salário para os motoristas não comerciais e 100 por cento para os condutores profissionais. SAFE (2012) descreve de forma resumida, na Tabela II.6, o custo anual do congestionamento nos E.U.A.

Tab. II.6. Custo Anual do Congestionamento (SAFE 2012)

<b>34 Horas</b>	Desperdiçadas por cada viajante	<b>4,8 Bilhões</b>	Total de horas desperdiçadas
<b>14 Galões</b>	Combustível desperdiçado por viajante	<b>1,9 Bilhões</b>	Total de galões de combustível desperdiçado
<b>US\$ 713</b>	Custo médio por viajante	<b>US\$ 101 Bilhões</b>	Custo total

O *National Traffic Incident Management Coalition* - NTIMC considera que na finalidade do Gerenciamento de Incidentes está inserida a importância da resposta para segurança viária, os custos e um patamar mais elevado da segurança nacional. A segurança viária envolve as vítimas, as equipes de socorro e os viajantes. Os custos relacionam os atrasos esperados e inesperados, a cadeia de fornecimento e os serviços de resposta. A segurança nacional preocupa-se com os custos e efeitos de uma possível vulnerabilidade ao terrorismo, os transportes de itens emergenciais e as operações de prevenção. Para melhor ilustrar a questão dos custos, foi estimado que o custo de um incidente nas proporções mostradas na Figura II.5 é de US\$ 155.070,00, sem contar os custos médicos, seguro e os custos sociais, como tempo perdido.

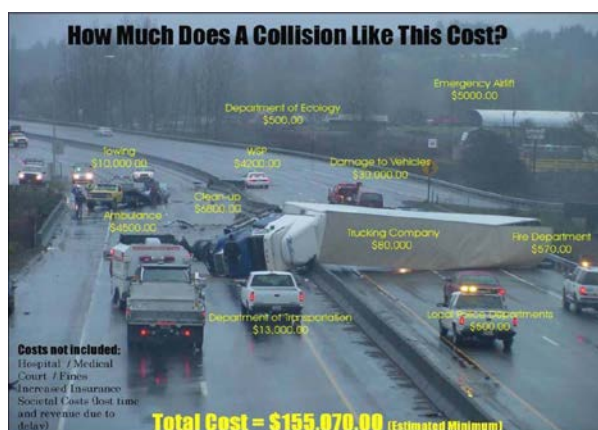


Fig. II.5. Ilustração de Custo de Incidente, tipo acidente - tombamento.

Os custos médicos incluem sala de emergência e internação, as visitas de seguimento, fisioterapia, reabilitação, prescrições, dispositivos protéticos e modificações para a casa tanto das vítimas originais do incidente quando dos respondedores que podem se ferir em uma colisão secundária. Os serviços de emergência incluem o fornecimento de aparato policial, serviços de emergência médica - EMS e resposta dos bombeiros para o incidente originário, além dos custos adicionais de um incidente secundário. Em muitos casos os custos associados com o fornecimento de serviços para o segundo incidente serão superiores às do incidente primário. No custo de Investigação está a elaboração de relatórios de incidentes

primários e secundários. No caso de incidentes fatais esses custos aumentam exponencialmente. O custo legal inclui taxas, custas judiciais e custos extras associados com contencioso cível resultante de incidentes (U.S. FIRE, 2008).

O custo da reabilitação profissional do trabalho ou da reconversão da carreira é exigido como resultado da incapacidade causada por lesões. Muitas vezes há necessidade de substituir os empregados e contratar ajuda temporária ou pagar a outras pessoas horas extras para cobrir a posição de um funcionário ferido. Para deficiência/aposentadoria, os custos ocorrem quando os empregados, incluindo bombeiros, não podem retornar ao trabalho (U.S. FIRE, 2008).

O custo de mercado e produtividade inclui salários perdidos e benefícios ao longo período de vida restante da vítima. Seguro-administração, esse é o custo administrativo associado com o processamento de reivindicações de seguro e os custos advocatícios. O custo de atraso da viagem é o valor do tempo que as pessoas não envolvidas na colisão, perdem nos congestionamentos, resultante do incidente. Este impacto psicossocial inclui o custo do trauma emocional que inibe limites, ou influencia negativamente a vida de uma pessoa. A capacidade funcional inclui as mudanças de longo prazo para a pessoa em sua vida diária (U.S. FIRE, 2008).

No Brasil, Ministério dos Transportes (2011), elaborou um amplo estudo sobre os custos de acidentes na malha federal, ou seja, se o universo dos incidentes fosse considerado, os valores seriam superiores. Os custos totais, por itens para o ano de 2007, foram:

\* Funerais - R\$ 14.920.496,32 / \* Médico-hospitalar – R\$ 89.267.031,20 / \* Perda de rendimentos futuros – R\$ 1.387.526.290,88 / \* Atendimentos na via – R\$ 178.593.353,80 / \* Administração de seguros – R\$ 114.765.882,02 / \* Danos às cargas – R\$ 123.451.377,46 / \* Danos aos veículos – R\$ 2.169.490.309,50 / \* Danos a terceiros – R\$ 498.860,20 / \* Custos Judiciais – R\$ 7.962.991,20 / \* Dor e sofrimento – R\$ 1.473.855.992,00.

Implicando em custos totais superiores a 5,5 bilhões de reais, para 2007. Para o ano de 2008, foi verificado um acréscimo de aproximadamente 11 por cento, com custos totais de acidentes superiores a 6,1 bilhões de reais. E considerando de 2008 para 2009, foi verificado um aumento de aproximadamente 37 por cento, com custos totais de acidentes chegando próximo de 8,5 bilhões de reais. Os dados referentes a custo de congestionamento em rodovias federais (DNIT 2004) com mortos R\$ 22.386.989,

com feridos R\$ 312.106.772 e sem vítimas R\$ 45.202.295, totalizando R\$ 379.696.056 para o ano de 2004. Porém, segundo MT, 2011, atualmente não há possibilidade de calcular o custo de congestionamento, pois o DPRF não mais preenche nos Boletins de Ocorrência as informações dados sobre congestionamento, tal ausência de informações (existência de congestionamento, o tipo de restrição na via parcial ou total e sua duração) impede o cálculo deste custo específico.

O simples fato de inclusão de patrulhas de serviço na rodovia pode representar uma relação custo-benefício variando de 2:1 até 36:1, dependendo da localidade TRB *apud* FENNO. D, e OGDEN, M. (1998).

#### **2.4. Síntese dos Incidentes**

Este capítulo abordou a distinção entre acidente e incidente, esclarecendo que este último está inserido no universo do primeiro. Em seguida houve a conceituação dos incidentes e sua derivação secundária, para posteriormente evidenciar os diversos tipos de incidentes agrupados em dois grupos: planejados e não planejados, também neste quesito foram citados a descrição de níveis de incidentes relacionados com o tempo de duração da ocorrência. Para finalizar o capítulo os efeitos e impactos em consequência de incidentes foram mencionados através dos quesitos de custos, segurança e fluidez, e suas derivações.

Como resultados da pesquisa neste capítulo, pode ser citada a evolução do conceito de incidentes ao longo do tempo e a importância que tem sido dada em conceituar a variação dos incidentes, como secundário, que se mostra relevante quanto à segurança viária. A tipologia dos incidentes permite identificar a gama de opções e permitir o início da proposta sistemática relacionando os agentes e as providências adotadas com os diversos tipos, sem limitar-se ao estabelecimento de níveis correlacionados ao tempo de duração do evento.

A descrição dos efeitos e impactos do incidente discorre sobre a segurança na cena do evento e a ocorrência de eventos secundários. Nas derivações do quesito fluidez, foram identificados os atrasos, a ocorrência de ondas de choque, os prejuízos à circulação, apresentados pelos diversos níveis de serviço e, em especial, os efeitos na capacidade relacionados à ocupação transversal da via, variando desde a obstaculização parcial de um acostamento até a interdição das faixas de circulação

ofertadas, já com relação aos custos, foram mencionados valores que demonstram a importância de investir no atendimento aos incidentes.

A partir da caracterização dos incidentes, compreende-se que estes causam diversos prejuízos à circulação de tráfego, acarretando prejuízos de toda ordem, por isso faz-se necessário mitigar estes efeitos maléficis oriundos dos incidentes. Como não se pode impedir a ocorrência de um incidente, busca-se a melhor forma de gerenciamento através de um processo planejado e devidamente estruturado, unindo esforços coordenados daqueles que efetivamente atuam no incidente. Diante desta premissa passa-se para a pesquisa do Gerenciamento de Incidentes no capítulo a seguir.

O Capítulo III tratou de conceituar o Gerenciamento de Incidentes e seu desenvolvimento através das diversas fases que o constitui, descrevendo a área de atuação e a operação de tráfego, vertente que faz parte integrante de todo este processo coordenado, para que no Capítulo IV, que trata da Atuação Operacional, possam ser identificadas as formas com que se aplicam os elementos integrantes da estrutura do TIM, com vistas à consecução dos objetivos de mitigação dos efeitos prejudiciais aos usuários da rodovia. Inicia-se o Cap. IV, com a abordagem da Operação de Tráfego, determinante para o desenvolvimento da proposta, seguido da pesquisa dos Fatores associados ao incidente rodoviário, que auxilia na construção da pesquisa a ser feita junto aos profissionais, em seguida são indicados os Agentes atuantes e as Providências adotadas em incidentes, pois quanto mais rápido o evento for identificado e tratado, menores são as chances de ocorrência de novos incidentes e os prejuízos à circulação são conseqüentemente reduzidos.

### **CAPÍTULO 3. GERENCIAMENTO DE INCIDENTES**

O Gerenciamento de Incidentes é o cerne da pesquisa, a partir do qual deve pautar-se a estrutura da sistemática. Neste capítulo será conceituado o gerenciamento de incidentes, buscando esclarecer qual a sua contribuição para mitigar os efeitos comprometedores do incidente na segurança e fluidez da rodovia. Dando prosseguimento, serão indicadas as fases constituintes de um incidente e quais as considerações de área de abrangência, a fim de auxiliar na delimitação dos efeitos.

A aplicação de recursos financeiros nos diversos setores de uma administração é limitada, isso faz com que se busque a otimização dos investimentos em pessoal e equipamentos, esta mesma lógica pode ser considerada para área de infraestrutura de transportes. É com esta finalidade que os processos de gerenciamento se estruturam, para garantir a melhoria da atuação dos agentes e as providências necessárias para um atendimento consistente, nos casos de incidentes rodoviários.

O estudo do gerenciamento de incidentes proposto, deriva do termo TIM (Management Incident Traffic), no qual a palavra management designa: "I. Ação ou maneira de administrar; manejo (handling), direção ou controle. II. Habilidade para administrar. (Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language, 1994, Gramercy Books)", portanto na língua portuguesa considera-se, para o desenvolvimento desta dissertação, a palavra "gerenciamento", que pode ser sinônimo e variação da palavra gerência, cujos significados são: "I. Ato de gerir. II. As funções do gerente; gestão, administração" (AURÉLIO, 2008).

A maioria dos programas de Gerenciamento de Incidentes começou com a tradicional prática de primeiros socorros, às vezes as equipes de atendimento operavam em jurisdições diferentes da sua lotação (SAFE, 2012).

Os agentes envolvidos no gerenciamento das ações de desmobilização dos incidentes são diversos, para cada tipo de incidente e para determinada fase dentro de um mesmo incidente. Para justificar a ação de cada segmento nas diversas fases do incidente, as suas especificidades devem ser identificadas, se possível, no início da detecção, por exemplo: em incidentes que necessitam de desvio amplo de tráfego, faz-se necessário divulgar informações de desvio de rota o quanto antes, para que a resposta ao incidente seja estruturada da melhor forma possível, permitindo aos

condutores adequar-se à situação, de modo que os efeitos na circulação sejam em parte absorvidos pelo tráfego, mitigando assim os atrasos.

O eficiente gerenciamento de incidentes é de demasiada importância para segurança, mas também tem grande implicação nas boas condições de trafegabilidade. Neste contexto a fluidez é uma relação entre as variáveis do fluxo de tráfego, que passa em uma determinada seção durante um intervalo de tempo (hora), devendo ser consideradas a capacidade da seção e a velocidade de operação, de modo que a sensação de uma boa fluidez leva em consideração ainda os níveis de serviço em que a via esta operando. Sendo assim pressupõe-se que uma boa manutenção dos níveis de serviço de uma rodovia pode implicar em uma facilitação na atuação das equipes de operação de tráfego.

Para o ano de 1997, estimava-se que 57 por cento dos congestionamentos nos Estados Unidos eram provenientes dos acidentes de tráfego ou outros incidentes, que originavam um montante de 2.450 milhões de horas de atraso para os veículos. Ainda, entre 10 e 20 por cento dos incidentes eram secundários, ou seja, proveniente de incidentes já em curso. No ano de 1995, 10.200 carros de polícia, 1.800 veículos de combate a incêndio e 2.900 ambulâncias já estavam envolvidos em incidentes (RITA, 2001). Os dados justificavam a implantação de um sistema de amenização dos impactos, com isso o Gerenciamento de incidentes de tráfego envolvendo agências responsáveis pelas vias e pelo tráfego torna-se uma maneira de responder de forma célere às necessidades de controle da situação em interrupções de tráfego. Da experiência americana, pode-se observar que a gestão eficaz dos incidentes, resultou em alguns benefícios:

- Na Expressway Gowanus, no Brooklyn, NY, o tempo médio para remoção de todos os tipos de incidentes foi reduzido em 66 por cento, de 1h e 30 min para 31 minutos;
- Na Filadélfia, a quantidade de incidentes em *freeway* diminuiu 40 por cento e o tempo de interdição foi reduzido em 55 por cento;
- Em San Antonio, os acidentes reduziram em 35 por cento e as falhas secundárias apresentaram redução de 30 por cento.
- Maryland relata uma relação benefício/custo de 5,6 : 1, na estrada Chesapeake. Avisos de alteração de rota de tráfego, geraram uma economia de 2 milhões de horas de atraso por ano para veículos.



- Em Atlanta, o tempo máximo de verificação de incidente já com a liberação da pista, foi reduzido de 6h e 15min para 1h e 30min, resultando em uma redução estimada de 2 milhões de horas de atraso para veículos por ano.

Embora os benefícios do gerenciamento de incidentes na segurança sejam de grande importância, os dados gerais ainda não estão prontamente disponíveis. Estes benefícios resultariam em menor risco de exposição para a equipe de resgate e para os envolvidos, reduzindo também as lesões para os condutores (RITA, 2011).

Os custos do Gerenciamento de Incidentes não precisam ser suportados individualmente, segundo SAFE (2012), as receitas podem ser obtidas ou complementadas por sistema de parceria público privada, envolvendo uma coordenação multidisciplinar de várias agências nas áreas de detecção, verificação, informação ao viajante, resposta, gestão da cena, controle de tráfego, liberação e recuperação das condições normais.

### **3.1. Conceituação**

O Gerenciamento de Incidentes de Tráfego (TIM) é um processo planejado e com esforços coordenados por vários órgãos públicos e parceiros do setor privado, para detectar, responder e remover os incidentes de trânsito e restaurar a segurança e a capacidade de tráfego, da forma mais rápida e segura possível (FHWA, 2007). O programa TIM da *Federal Highway Administration* - FHWA é parte de um programa de atuação em Riscos Maiores e Chamadas de Emergência de Transporte e Operações - ETO (NTIMC, 2004).

O Gerenciamento de Incidentes envolve atuações coordenadas entre parceiros públicos e privados nas diversas áreas (NTIMC, 2004):

- Aplicação da Lei;
- Incêndio e Salvamento;
- Serviços Médicos de Emergência;
- Transporte;
- Comunicações de Segurança Pública;
- Gerenciamento de Emergência;
- Reboque e Recuperação;
- Materiais Perigosos;
- Empreiteiros;

- Mídia e Informações de Trânsito.

O Gerenciamento é definido como o uso sistemático, planejado e coordenado de recursos humanos, institucionais, mecânicos e técnicos para reduzir a duração, o impacto dos incidentes e melhorar a segurança dos motoristas, vítimas de acidentes e incidentes (TIM Handbook, 2000).

Gerenciamento de incidentes de tráfego pode ser definido como o uso sistemático de recursos para reduzir os impactos dos incidentes e melhorar a segurança dos usuários da estrada. Ele exige o uso coordenado de recursos humanos, institucionais, mecânicos e técnicos (VICHENSAS *et al.*, 2011).

No *Regional Traffic Incident Management Programs* (FHWA 2001), a gestão de incidente de tráfego foi criada para minimizar o impacto dos incidentes e reduzir a probabilidade de incidentes secundários. Dos principais objetivos, cinco são mensuráveis:

- i. Reduzir o tempo de detecção e verificação de incidentes;
- ii. Reduzir o tempo de resposta (tempo de resposta para o pessoal e equipamentos chegarem ao local);
- iii. O exercício adequado e seguro da ação do pessoal com os equipamentos, na cena da gestão, mantendo corredores de tráfego abertos à circulação, quando possível;
- iv. Reduzir o tempo de liberação (tempo necessário para o incidente ser removido da rodovia);
- v. Fornecer informação oportuna e exata para o público, permitindo que escolhas de rotas e trajetos sejam feitas.

De acordo com FHWA (2003), o Gerenciamento de Incidentes é documentado para ter um grande impacto sobre a segurança e mobilidade do sistema de transporte, de forma que a rápida remoção de incidentes aumenta a segurança prevenindo as falhas, pois a melhora de apenas alguns minutos no tempo de resposta pode ter impactos positivos sobre o fluxo de tráfego. O Gerenciamento envolve a aplicação de recursos institucionais, mecânicos e técnicos, incluindo o *Intelligent Transportation Systems* - ITS, e oferece uma série de benefícios mensuráveis. Em FHWA (2010) muitos estados americanos identificam o gerenciamento de incidentes como área chave, que integra o plano estratégico de segurança nas estradas. Na Califórnia, o reconhecimento desta

complexidade estabelece quatro elementos essenciais, conforme mostrado na Figura III.1, engenharia, fiscalização, educação e serviços de emergência.

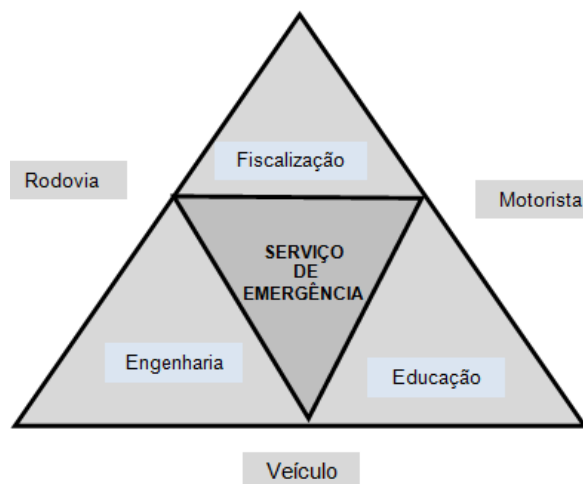


Fig. III.1. Elementos do Gerenciamento de Incidentes FHWA (2010).

O Gerenciamento é considerado como uma abordagem coordenada e planejada para restaurar a capacidade da *freeway*, tão rapidamente quanto possível após a ocorrência de um incidente. As fases principais de um sistema de gerenciamento de incidentes são: detecção, verificação, resposta e depuração (DOT, 2001).

Para TIM Handbook (2010), o que caracteriza a prática do gerenciamento de incidentes é a cooperação com foco na segurança e na eficiência, através dos esforços mútuos para coletar, documentar e distribuir boas práticas de lições e medidas.

O gerenciamento de incidentes tem uma ordem bem definida, desde a descoberta da ocorrência até o instante em que as condições retornam à normalidade, isso posto, depreende-se que a atuação das diversas equipes e dos entes envolvidos deve ser feita em sintonia, com a aplicação correta dos recursos. Desta maneira pode-se obter um resultado positivo, com redução do tempo de existência da cena do incidente, traduzindo-se em mais segurança e melhor fluidez, portanto a busca pelos requisitos que permitam uma melhor análise do incidente, implantação de melhores práticas e resposta mais célere e eficaz, devem ser a tônica dos órgãos com circunscrição sobre as rodovias.

O Gerenciamento de Incidentes sendo um processo planejado, com vistas à segurança e eficiência, deve estar sempre em evolução para atender às novas necessidades de um segmento rodoviário dinâmico composto de diversas variáveis,

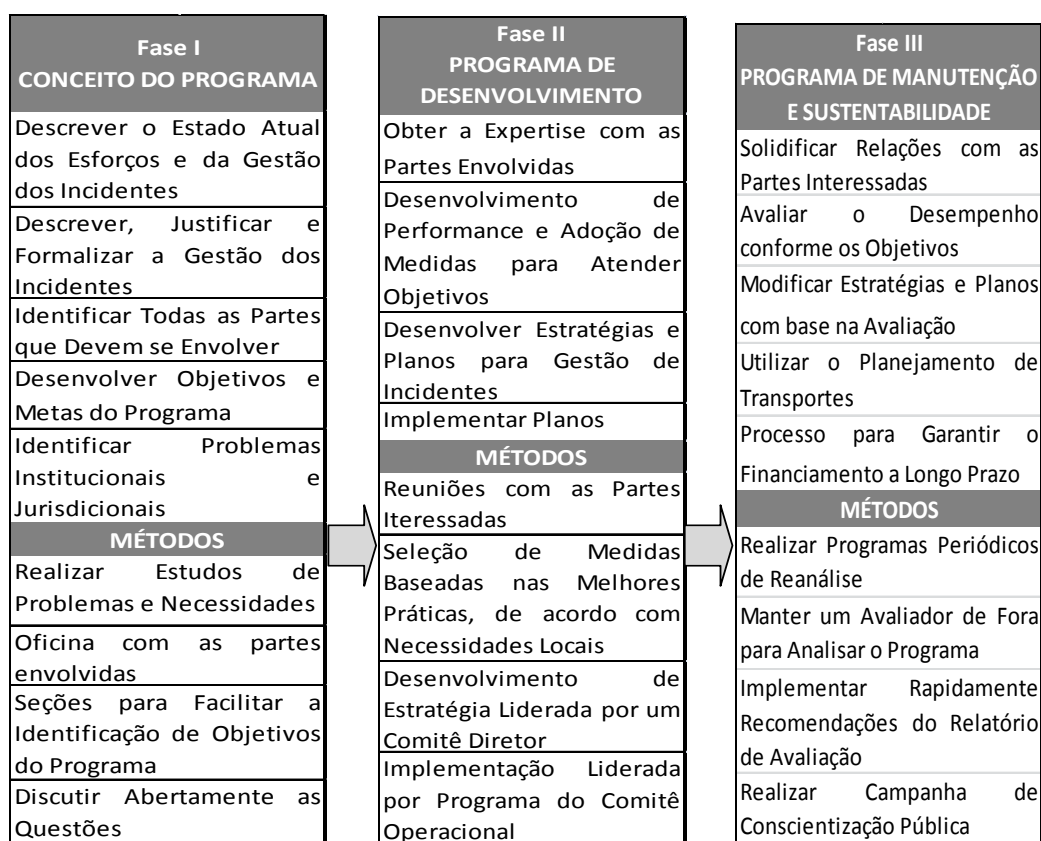
que se afetadas causam graves transtornos ao cotidiano, para isso a pesquisa e os estudos direcionados para melhoria dos procedimentos operacionais podem contribuir com a redução dos efeitos oriundos dos impactos negativos advindo de incidentes.

Como os objetivos do Gerenciamento são amplos e atingem toda sociedade, devem ter sua execução continuada e sustentação através de programas de gestão, para tal, algumas diretrizes devem ser respeitadas (RITA, 2001):

- i. Definição de responsabilidades dos participantes,
- ii. Estabelecimento de metas do programa;
- iii. Objetivos;
- iv. Avaliação de desempenho;
- v. Integração ao processo tradicional de planejamento de transporte;
- vi. Formalização do programa;
- vi. Confiança nas relações de cooperação existentes.

A Fig.III.2 descreve uma estrutura organizacional de sustentação de programas de gestão de incidentes.

Fig.III.2. Organizar e Sustentar Programa de Gestão de Incidentes (RITA, 2001).



A proposta desta pesquisa tem se limitado ao estudo dos incidentes após a sua ocorrência, não considerando as questões relativas à prevenção. Quando da ocorrência do incidente, este ocupa determinado espaço físico, o qual deve ser controlado para garantir principalmente as condições de segurança, mas também considerar as condições de fluidez, este processo de gerenciamento é composto por fases, que serão descritas no próximo subitem.

### 3.2. Fases e Controle Temporário do Tráfego

De acordo com VICHENSAS *et al* (2011), o processo de gerenciamento de incidente de tráfego pode ser caracterizado pela evolução das principais fases, a saber: detecção, verificação, informação aos condutores, resposta a gestão local, gestão do tráfego e desembaraço; todavia, o planejamento, a operação e o monitoramento de desempenho também podem ser incluídos

As fases que compõem o gerenciamento não recebem denominações exclusivas, podendo haver variações. FHWA (2008) aborda seis fases, mostradas na Fig.III.3 e descritas em seguida:

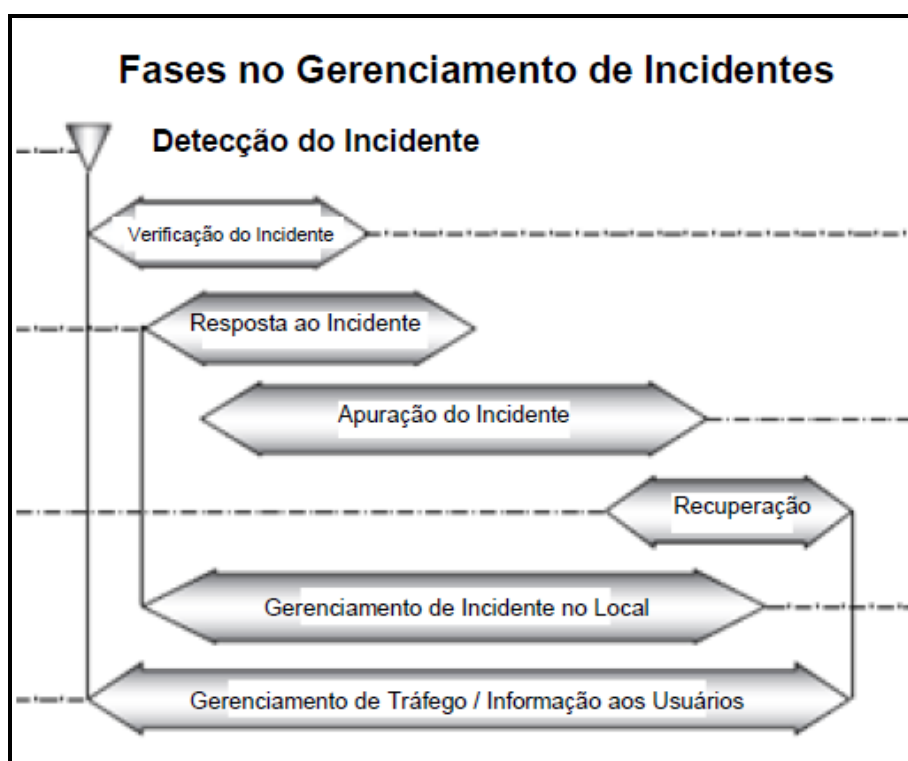


Fig.III.3 Fases do gerenciamento de incidentes, com adaptação (FHWA, 2008).

- Detecção - processo pelos quais os serviços tomam conhecimento do incidente na rede rodoviária;
- Verificação - por vezes necessária, quando a informação inicial é transmitida por observadores não treinados, que podem exagerar ou passar alguma informação não condizente, justifica-se ainda, quando incidentes são detectados a partir de padrões de tráfego incomum no centro de controle de tráfego;
- Resposta - mecanismo pelo qual os serviços de gestão de incidentes são implantados. O processo inclui a geração de um plano de resposta, o envio de recursos e resposta pelas várias agências;
- Apuração – Levantamento de informações sobre o incidente, tal como identificação dos envolvidos, sejam veículos ou pessoas, a gravidade e a quantidade;
- Gerenciamento de Incidente no Local - Gestão de equipamentos e pessoal no local para lidar de forma tão eficaz quanto possível;
- Gerenciamento do Tráfego - O controle de tráfego consiste na criação de medidas de controle para garantir a segurança das pessoas, juntamente com a criação de desvio rotas para desviar o tráfego para longe do local do incidente. Então, os objetivos principais são minimizar a interrupção do tráfego, enquanto o ambiente de trabalho seguro é mantido para os profissionais envolvidos no incidente;
- Informação aos usuários - comunicação de informações sobre o incidente e rotas de desvio para outros motoristas, a fim de que eles tomem decisões com algum grau de embasamento a respeito do percurso e das escolhas. A informação aos condutores muito se apoia na resposta ao apuramento, reduzindo a demanda de tráfego nas proximidades da cena, reduzindo os incidentes secundários, melhorando a segurança e reduzindo o comportamento errático devido à frustração motorista. Neste item houve uma adaptação, pois a redação original menciona motoristas, porém como a intenção é dar amplitude às informações estas devem ser estendidas a todos que de alguma forma utilizam da rodovia.
- Recuperação - Antes do retorno às condições normais deve ser prevista a limpeza dos resíduos e remoção do incidente, fase em que todos os elementos causadores do incidente são desfeitos antes que a circulação de tráfego seja retomada. A depuração não pode começar até que qualquer investigação relativa às causas tenha sido concluída;

Na comparação entre o faseamento proposto por VICHENSAS *et al* (2011) e FHWA (2008), nota-se que ambos iniciam com a detecção e seguem com a verificação, havendo uma inversão nos procedimentos da ordem de informação e resposta. Para

FHWA (2008) a resposta deve vir antes da informação, na continuidade ambos são similares.

A proposta de estudo da dissertação se relaciona um pouco mais com a fase correspondente à Resposta ao Incidente, ou seja, mecanismo pelo qual os serviços são implantados, incluindo o plano de resposta que será tratado como Sistemática, definindo recursos através de agentes e providências. Devido ao fato de cada fase deste processo ter estreita relação com as demais, a Sistemática proposta traz também referências da fase de Apuração, identificando veículos, pessoas, gravidade e quantidade, ainda, das fases de Gerenciamento no Local, Gerenciamento do Tráfego e Informação aos condutores, estão de certa forma inseridas na elaboração da pesquisa.

Após apresentação das fases do Gerenciamento a pesquisa avança para o estudo do Controle Temporário do Tráfego. FHWA (2009) caracteriza estas zonas de controle temporário do tráfego, como áreas de uma estrada, onde as condições de utilização são alteradas por causa de zona de trabalho, zona de incidente ou um evento especial planejado. Nestas zonas utilizam-se equipamentos apropriados, agentes uniformizados da lei ou pessoal autorizado. No Manual de Uniformização de Dispositivos de Controle de Tráfego - MUTCD, a Zona de um Incidente é designada como área de uma rodovia, onde controles de tráfego temporários são impostos por funcionários autorizados em resposta a um incidente de tráfego, estendendo-se a partir do primeiro dispositivo de aviso (tal como um sinal de luz ou cone) até o último ponto em que os usuários condutores retornam ao alinhamento da pista original e estão livres do incidente.

Ainda em FHWA (2009), são descritos sete princípios fundamentais que devem ser observados quando for implantada uma zona de controle de tráfego temporário:

- i. Diretrizes e Planos devem ser desenvolvidos para proporcionar segurança aos motoristas, ciclistas, pedestres, trabalhadores, equipes que atuam na emergência, funcionários e equipamentos;
- ii. O movimento do usuário na estrada deve ser inibido tão pouco quanto possível;
- iii. Motoristas, ciclistas e pedestres devem ser orientados de uma forma clara e positiva, enquanto aproximam-se e atravessam a área do local do incidente;

- iv. A área deve fornecer níveis aceitáveis de operações, de acordo com procedimentos de avaliação de rotina diurnos e inspeções noturnas;
- v. Deve ser dada atenção à manutenção da segurança na estrada, durante a vida útil da zona de controle;
- vi. Cada pessoa, cujas ações afetam a zona de segurança, deve receber formação adequada para as decisões de trabalho, sendo indicadas a obrigatoriedades a serem cumpridas. Apenas os indivíduos que são treinados em práticas adequadas e dispõem de entendimento básico dos princípios (estabelecidos pelas normas aplicáveis e as diretrizes, incluindo as do presente Manual), deve supervisionar a seleção, colocação e manutenção de aparelhos usados nas zonas de controle;
- vii. Boas relações públicas devem ser mantidas, tal como, a cooperação da mídia para divulgar notícias sobre a existência e as razões de zonas e áreas, porque *releases* ajudam a manter os usuários da estrada bem informados.

Para KARIM e HOJJAT (2003), a zona de controle temporário é representada por uma restrição espacial e temporal em uma rodovia, que afeta negativamente o fluxo normal de tráfego. O impacto aparece na forma de congestionamentos, aumento do tempo das viagens, acidentes e um maior nível de insatisfação dos usuários. Para amenizar estes efeitos, as zonas são planejadas e gerenciadas, com vistas também a reduzir os custos totais do evento. Idealmente, a gestão de uma zona exige a minimização do custo total, no entanto, na perspectiva da agência de tráfego da estrada, o custo dos usuários da estrada é o custo mais importante a considerar em um projeto de zona de controle temporário.

A conjuntura do incidente rodoviário remete a uma delimitação espacial de diversas áreas, cada qual com sua extensão e particularidade havendo uma variação de acordo com as necessidades da ocorrência, que inicialmente não tem uma relação direta com a tipologia do incidente.

As zonas TTC/incidentes são compostas em sua maioria de quatro áreas: • aviso prévio, • transição, • atividade do incidente e • encerramento do incidente. A caracterização destas áreas é estabelecida pelos desvios do caminho normal, envolvendo geralmente a implantação de cones com a função de canalizar o tráfego. A Fig.III.4 ilustra a representação de um modelo de Zona de Controle de Tráfego Temporário (FHWA, 2009).



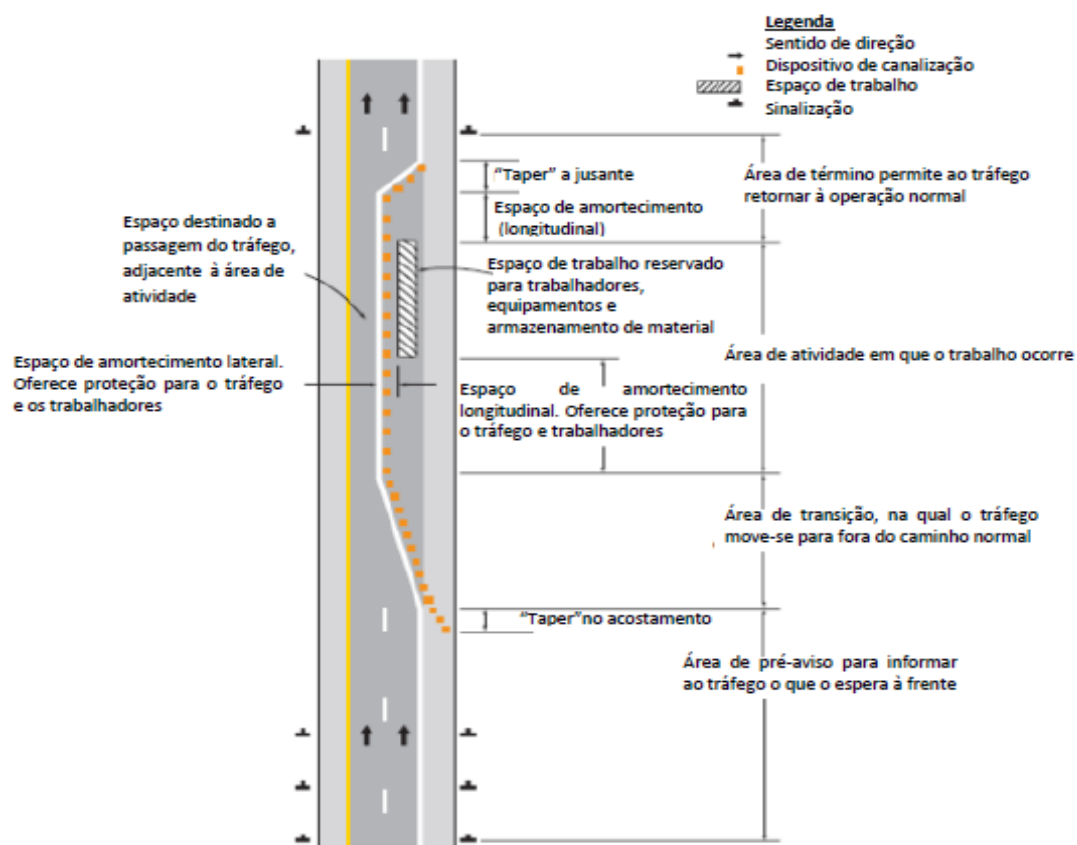


Fig.III.4 Tipo de Zona de Controle de Tráfego Temporário (FHWA, 2009).

A Tabela III.1, apresenta diferentes denominações para as áreas que compõem a abrangência da ocorrência do incidente.

Tab. III.1. Tipos de áreas que compõem a zona do incidente.

QUADRO COMPARATIVO ENTRE ÁREAS DE ABRANGÊNCIA				
MANUAL	ANO	ÁREAS	CARACTERÍSTICAS	ABRANGÊNCIA
DER/SP	2006	Advertância	Informação ao usuário	Variando de 500 a 1500 metros
		Transição	Deslocamento da trajetória normal	Variando de 50 a 200 metros
		Proteção	Garantir condições de segurança	***
		Seviços	Onde se desenvolve os trabalhos	
		Retorno à normalidade	Retorno às condições normais	Superior a 30 metros
MUTCD	2009	Aviso Prévio	Informa sobre o que vem à frente	Variando de 30 a 800 metros, para o sinal de advertência
		Transição	Orientar o tráfego para fora do caminho normal	Depende das estratégias de taper (considera largura e velocidade)
		Atividade	Local onde são realizados os procedimentos do incidente	***
		Término	Retomada das condições normais	***
DNIT	2010	Pré-sinalização	Advertir os condutores	Variando de 100 a 1500 metros
		Transição	Direcionamento para fora do caminho normal	Variando de 50 a 200 metros
		Atividade	Pode ser subdividida em três áreas: proteção, trabalho e retorno à situação normal	Variando de 15 a 50 metros (proteção)
		Final	Fim do trecho com intervenção	***

Na Tab. III.1, a Área Total que designa o comprimento do incidente é composta de subáreas, que dependendo do Manual tem denominações diferentes, mas com a mesma finalidade, quanto suas características. No que concerne à abrangência de cada subárea, as extensões são variáveis, sendo compatível apenas a “transição”, que nos manuais do DER e do DNIT, indica comprimento variável de 50 a 200 metros.

No espaço destinado à área de trabalho, ficam outras áreas laborais, que não tem a conotação física, mas que estão introduzidas no contexto de áreas de atuação nos incidentes rodoviários, conforme DNER (1997) que menciona a importância como áreas de avaliação e atendimento, onde são efetuados os primeiros socorros e atendimento pré-hospitalar das vítimas, trazidas da área de remoção dos acidentados. Esta última é considerada uma área de extremo risco, na qual são efetuadas as ações de prevenção e combate aos incêndios, atuação em cargas perigosas e retirada de vítimas das ferragens.

A considerar os conceitos de gerenciamento de incidentes, como a utilização sistemática de recursos para reduzir os impactos dos incidentes e melhorar a segurança dos usuários da estrada, nem sempre a condição ideal é a condição possível, diante disso sabe-se que as equipes muitas vezes não dispõem dos recursos apropriados e necessários para a melhor delimitação da área de repercussão do incidente, porém se os recursos disponíveis puderem ser implantados definindo uma boa área abrangência, compatível com as necessidades do incidente, esta etapa pode auxiliar em um processo de gerenciamento que melhor garante as condições de segurança e fluidez do tráfego.

O Gerenciamento de Incidentes é um sistema amplo de elementos com foco na segurança e eficácia, dentro deste espectro o subsistema do exercício adequado e seguro da ação do pessoal com os devidos equipamentos, na cena da gestão, mantendo corredores de tráfego abertos à circulação, quando possível; é parte integrante de um bom gerenciamento, devendo o foco estar no estabelecimento de condições seguras na cena de um incidente rodoviário, com o propósito de resguardar a integridade de todos que estejam diretamente envolvidos com o incidente ou mesmo aqueles que estejam de passagem pela zona do incidente.

Os dados sobre o número de vítimas nas zonas são escassos, porém no estudo desenvolvido por YINGFENG E YONG (2008) há menção de crescimento, de

aproximados 18 por cento em um período de 4 (quatro) anos, no número de pessoas mortas em veículos motorizados por falhas em zonas de controle, passando de 872 em 1999 para 1028 em 2003, isso nos Estados Unidos. Além disso, cerca de 40.000 pessoas ficam feridas a cada ano, quando um veículo motorizado deixa de funcionar nestas áreas.

A preocupação com a cena do incidente se justifica, pois a partir desta podem ocorrer outros incidentes, até mais graves devido às alterações nas condições normais de fluxo da rodovia, além disso, é de grande importância resguardar a segurança dos trabalhadores envolvidos nas ocorrências, que devem ter sua integridade física preservada. Em DNER (1997), até mesmo o chefe da equipe, seja médico, socorrista ou agente de operação, deve considerar sempre a segurança da equipe como indispensável, uma vez que acidentes com membros da equipe, além de impedirem o socorro às vítimas do acidente rodoviário geram necessidade de socorro suplementar e uma situação de alta tensão emocional para equipe, o que prejudica o desenvolvimento do trabalho.

Além dos estudos citados, indicando a extensão de determinadas áreas de atuação, PESTI G. *et al* (1999) orienta que os motoristas devem ser aconselhados sobre o encerramento das faixas, através de sinais avançados colocados em ambos os lados da estrada a 1610 metros e 805 metros. Ademais, previamente ao ponto de estrangulamento, redução transversal da pista, deve-se dispor de sinalização colocada em ambos os lados com 460 metros de antecedência do primeiro cone, junto ao qual é recomendada utilização de painel de seta intermitente.

O DER-SP (2006) apresenta 29 projetos-tipo de aplicação de sinalização para desvios de obras, serviços de conservação e emergência, esta prática é roborada, na pesquisa de KARIM e HOJJAT (2003), na qual foram desenvolvidos estudos sobre metodologia e Raciocínio Baseado em Casos – CBR, que consiste em armazenar e recuperar as decisões de projetos ou casos anteriores e adaptá-los para a solução de casos novos. A prática CBR utiliza casos genéricos e problemas específicos de similaridade e tenta induzir melhores soluções, a partir de casos anteriormente resolvidos. Os autores consideram esta abordagem adequada aos problemas de gerenciamento em zonas de controle temporário devido às seguintes razões:

- i. Precisos modelos matemáticos não estão disponíveis;
- ii. Há um número finito de casos a serem considerados;

iii. As agências de tráfego podem usar casos anteriormente resolvidos para configurar a base de dados, e em seguida, construir alternativas gradualmente.

### **3.3. Identificação do Incidente**

A Identificação é a primeira fase do Gerenciamento de Incidentes, se for realizada precocemente, permite que as consequências na circulação sejam reduzidas. A aplicação das técnicas adequadas nesta fase é crucial, pois do contrário pode comprometer o sucesso ou tornar o gerenciamento desastroso até o final. Os impactos de congestionamentos não recorrentes podem ser reduzidos consideravelmente, desde que o tempo de detecção e sua depuração também o sejam, daí a importância de se ter formas eficazes de detecção de incidentes.

A maneira mais antiga de detecção de incidentes rodoviários, ainda hodiernamente utilizada é o patrulhamento ostensivo com viaturas de inspeção ou policiamento. Outra forma de detecção é através da informação por telefone, bastante tradicional e realizada em larga escala, tem também detecção por circuitos fechados de TV - CFTV's na qual um Centro de Controle Operacional - CCO visualiza a ocorrência, existem ainda outras maneiras que utilizam a tecnologia para configurar a ocorrência do incidente. THANASUPSIN e KHAN (2007) em suas pesquisas de detecção de incidentes utilizam a tecnologia, através de dados coletados por sensores fixos e algoritmos de detecção, esta prática remonta da década de 70, quando eram realizados em autoestradas, a partir da década de 80 esta prática foi ampliada para vias arteriais e urbanas.

Sistemas como circuito fechado de televisão (CFTV), sistemas de chamada de motorista (caixas de chamada e telefones celulares), patrulhas de serviço de rodovias e serviços de informação comercial de tráfego são utilizadas em programas de gestão de incidentes para reduzir a quantidade de tempo necessária para detectar e verificar incidentes.

Segundo THANASUPSIN e KHAN (2007), na fase de detecção de incidentes, grande relevância é dada aos algoritmos que pautam suas fundamentações em padrões de tráfego e alterações de fluxo provenientes de incidentes já cadastrados. A metodologia consiste em identificar a diminuição da vazão de escoamento de tráfego, o consequente aumento da ocupação da pista e a respectiva diminuição da velocidade a montante do incidente, podendo também ser verificada a redução da ocupação e o

aumento da velocidade a jusante. Seguindo este raciocínio, o desempenho de um algoritmo de detecção de incidentes - ID é avaliado com base na sua taxa de detecção, taxa de alarme falso - FAR e tempo médio de detecção - TTD. A maioria dos algoritmos de detecção de incidente conta com infraestrutura baseada em sensores, incluindo detectores de circuito integrado em pavimentos ou vídeo sistemas de detecção que fornecem estimativas médias de fluxo de tráfego, tais como a taxa de fluxo, velocidade e ocupação em intervalos regulares.

Um algoritmo de detecção de incidentes com alta detecção, taxa de alarme falso baixa e um tempo médio de detecção também baixo, torna-se essencial para as operações de um Centro de Gestão de Tráfego - TMC. Estudos mostram que alarmes gerados por um algoritmo de identificação com uma taxa de alarme falso alta, são por vezes ignorados (THANASUPSIN e KHAN, 2007).

Os algoritmos transmitem o *output* dos dados recebidos. A infraestrutura de detectores baseada em *loop*, instalados com espaçamentos regulares fornecem uma boa fonte de variação temporal das medidas de tráfego, enquanto a variação espacial de medida do tráfego está disponível em intervalos discretos, por exemplo, um quilômetro.

Sistemas de Aviso de Colisão - CWS podem ajudar a reduzir a probabilidade e gravidade de acidentes de carro, oferecendo algum tipo de advertência apropriada para o condutor do Veículo de Inter-Comunicação - IVC, especialmente, o CWS pode ajudar a evitar colisões em cruzamentos, onde os acidentes de trânsito são frequentes. Um veículo equipado com o CWS, periodicamente transmite suas informações a outros veículos CWS, que usam as informações recebidas para alertar os motoristas, ajudando-os a tomar consciência da existência de outros veículos. Para evitar a colisão, o CWS tem objetivos concretos de IVC, i. e., os CWS devem receber informações úteis com precisão e tempo (THEPVILOJANAPONG *et al*, 2008).

Os sistemas de notificação automática de colisão - ACN consiste na transmissão de voz e dados para um centro de chamada de emergência, sua ativação manual é estabelecida quando o motorista aperta um botão (socorro) ou automaticamente quando eles são acionados pelo equipamento de segurança a bordo, tal como *air-bag*. A tecnologia utiliza sensores em veículos envolvidos na colisão, sistema de posicionamento global - GPS e comunicações sem fio para fornecer aos *call centers* mais próximos do local do acidente, e em alguns casos o número de passageiros feridos e a natureza das lesões. Produtos avançados ACN podem ajudar a determinar

o tipo de equipamento necessário (suporte básico de vida ou avançado), modo de transporte (aéreo ou terrestre), e localização do centro de traumas. Os relatórios sugerem que ACNs têm um efeito positivo sobre os resultados da vítima, reduzindo o tempo para atendimento médico de emergência (U.S. FIRE, 2008).

Alguns algoritmos dispõem sobre variáveis como velocidade e volume, com alta taxa de detecção, mas à custa de um alarme falso alto, outros são calibrados com base de dados históricos, o que implica em baixa adaptação das variações de tráfego. Existem mais variações de detecção por mudanças bruscas de ocupação, cuja falha não consegue distinguir entre a fila oriunda do incidente ou do congestionamento (THANASUPSIN e KHAN, 2007).

Os sistemas ACN's estão se tornando mais comuns em carros novos. O custo dos dispositivos varia de aproximadamente US\$ 400 a US\$ 1.900. Estas unidades parecem ter uma grande promessa para melhorar a comunicação de incidentes, e assim a resposta de emergência. No entanto, há uma taxa para o serviço, variando de US\$ 10 a US\$ 27 por mês (U.S. FIRE, 2008).

A fase de detecção é determinante para o bom desempenho da gestão de incidentes, auxiliando no sucesso do estabelecimento de qualquer sistemática operacional, uma vez que a chegada das equipes ao local será mais rápida se o tráfego estiver menos turbulento, ainda sem os efeitos do evento ou com efeitos no início da deterioração da circulação normal. Quanto mais tempo se leva para detectar o incidente, mais tempo a equipe de resposta leva para chegar ao local com a estrutura adequada, e neste ínterim a circulação de tráfego vai sofrendo processo de piora, na escala aproximada de 4 para 1, ou seja, a cada minuto da permanência do incidente, são acrescentados quatro minutos de congestionamento. O próximo item aborda as técnicas correspondentes à fase de acionamento das equipes e equipamentos.

### **3.4. Acionar Tratamento**

Acionar o tratamento certo para atender a desmobilização do incidente, é um desafio, pois necessita de conhecimento da cena do incidente, rápida avaliação dos envolvidos (considerando quantidade e gravidade) e noção situacional do trecho rodoviário e seu entorno. Além destas condicionantes, há de se considerar a disponibilidade dos agentes e recursos, pois muitas vezes estes estão são insuficientes.

FHWA (2011), acionar o tratamento para o incidente requer naturalmente que seja realizado um procedimento de comunicação, atualmente com a facilidade da disseminação tecnológica e área de abrangência de sinais de receptação, são bastante difundidas a comunicação via telefone celular e a tradicional via rádio, porém devido à série de prioridades que requer um incidente, são estabelecidos níveis hierárquicos estratégicos de comunicação, conforme sequência de verificação das atividades:

- i. Visão geral dos detalhes da cena como localização exata, incluindo direção e pistas bloqueadas;
- ii. Lesões, verificar número e gravidade, identificando se há pessoas presas;
- iii. Fogo, verificar a existência de materiais perigosos e o risco potencial da combustão;
- iv. A pista pode ser imediatamente liberada, removendo os veículos das faixas carroçáveis;
- v. Quais agências ou equipes devem responder aos incidentes;
- vi. Prestar informações do tipo de abordagem e estacionamento;
- vii. Realização de investigação especial, quando necessário;
- viii. Necessidade de caminhão de reboque e caminhão de limpeza;
- ix Localização de parada das unidades de apoio;
- x Desvio de rotas à montante;
- xi. Identificar os níveis de informação ao usuário e sua necessidade;
- xii. Identificar a existência de local externo para realocar os veículos danificados.

Dado o número de funções específicas e a quantidade de equipes envolvidas nos incidentes de trânsito, a comunicação passa a ser um desafio preliminar para um gerenciamento eficaz. A utilização de uma estrutura formal para lidar com incidentes de grandes proporções é complexa, com isso introduz-se o Sistema de Comando de Incidentes (SCI), cuja premissa básica é estabelecer uma cadeia de comando e estrutura operacional de grandes grupos de interessados, possibilitando respostas mais eficientes, um exemplo localizado desta prática, porém não com grupos interessados, mas com grupos que se complementam em uma estrutura organizacional é o Centro de Controle Operacional – CCO da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, que congrega órgão da Administração pública municipal e atualmente, tem aberto suas dependências para demais colaboradores, no caso de grandes eventos.

Historicamente, as partes interessadas na gestão de transportes, como empresas de ônibus ou operadores autônomos de guinchos não participam na estrutura SCI, mas

isso está mudando devido ao seu papel cada vez mais importante no monitoramento e controle do fluxo de tráfego (SAFE, 2012).

Com a expansão do acesso às linhas de telefones celulares, grande parte dos acionamentos para tratar os incidentes passou a ser realizado através deste tipo de ligação. Muitos usuários contumazes ou não, que estejam passando pelo local da ocorrência realizam ligação telefônica acionando uma Central, que encaminha equipe de verificação ou mesmo de resgate para o local da ocorrência a fim de responder à solicitação do usuário ou colaborador. Os rádios transmissores desempenham papel fundamental no sistema de comunicação entre membros da mesma equipe, divulgando a mensagem para todos que estiverem naquela frequência, podendo ser utilizado na interação entre equipes de segmentos diversos como resgate, trânsito e socorro, isso tem sido constatado durante as etapas de pesquisa de campo.

Para que a Sistemática Operacional seja posta em prática com sucesso, as equipes responsáveis devem ser acionadas através de elementos de comunicação, após seu deslocamento e chegando ao local da ocorrência, o trabalho de tratamento do incidente, em suas vertentes deve ser realizado considerando o socorro às vítimas, orientação à circulação de tráfego, controle de fogo, se houver, dentre outros; é nesta etapa que a operação sobressai. Após o acionamento do tratamento adequado possível, tanto quanto possível, seria interessante estimar a duração de um incidente, em algumas metodologias a duração está relacionada ao nível de procedimento, que se traduz em um direcionamento para as ações operacionais.

### **3.5. Duração do Incidente**

A previsão de duração do incidente é de grande importância para mitigação dos congestionamentos de trânsito, porquanto a divulgação de alertas e informações permite aos condutores refazer suas rotas ou mesmo reagendar suas viagens, (YANG *et al*, 2011).

Em estudos realizados de junho 1962 a junho 1963, de um total de 927 incidentes analisados, com bloqueio de faixa, verificou-se a duração média de 6,14 minutos por acidente e 5,24 minutos por veículo imobilizado. Estes tempos referem-se aos veículos na faixa de circulação, não o tempo integral do incidente, (GIULIANO 1988) *apud* (DE ROSE 1964). No final da década de 60 a duração média de um incidente sem lesão foi de 45 minutos (GIULIANO, 1988) *apud* (GOOLSBY e Smith 1971). No período de



1973 e 1974 a duração média de todos os tipos de incidentes foi de 42 minutos (GIULIANO, 1988) *apud* (JUGE, KENNEDY e WANG, 1974).

YANG *et al* (2011) incidentes em rodovias deterioram o fluxo de tráfego através da redução da capacidade viária e, por vezes aumentam a possibilidade de colisões secundárias devido a uma mudança inesperada na condição de tráfego. Portanto a previsão do tempo de duração do incidente precisa ser rápida, com respostas adequadas aos acontecimentos, possibilitando operação e controle da estrada. Existem alguns fatores que alteram a previsão do acidente, são descritas quatro categorias principais que devem ser combinadas entre si:

- i. Características temporais;
- ii. Características ambientais;
- iii. Características dos incidentes;
- iv. Características espaciais.

Pesquisas realizadas nos E.U.A. indicam que a duração média de um acidente de trânsito é 37 (trinta e sete) minutos, com pouco mais da metade dos incidentes durando 30 (trinta) minutos ou menos, e ainda, 82 por cento (oitenta e dois por cento) dos incidentes com duração de uma hora ou menos, mas quando o assunto são os caminhões a duração passa para 63 (sessenta e três) minutos em média (TRB 2010).

Algumas constatações do estudo de (YANG *et al* 2011):

- i. Tempo mínimo de atendimento foi de 19,1 minutos e máximo de 35,7 minutos em 25 por cento dos casos. O tempo máximo foi durante o dia, na pista de rolamento e com dano em mais da metade do veículo;
- ii. A condição mais crítica foi durante a noite, na qual os tempos máximos foram coincidentes para 50, 75 e 90 por cento dos casos, com ocupação da pista e dano em mais da metade do veículo;
- iii. O atendimento foi mais rápido durante o dia, fora da pista e com danos leves;
- iv. O tempo de duração em caso com vítima é maior do que no caso sem vitimado;
- v. O tempo de duração é maior, quando os danos aos veículos ou ao ambiente são piores;
- vi. O tempo de duração é maior, quando há afetação das faixas carroçáveis;
- vii. O tempo de duração é maior quando ocorre à noite.

A eficiência na previsão da duração do incidente pode ser fundamental na mitigação dos prejuízos à circulação, pois através da informação do tempo de viagem e da

possibilidade de caminhos alternativos, o condutor pode evitar o local do incidente e seu entorno. A Fig. III.5 mostra uma linha do tempo registrada para os principais incidentes.

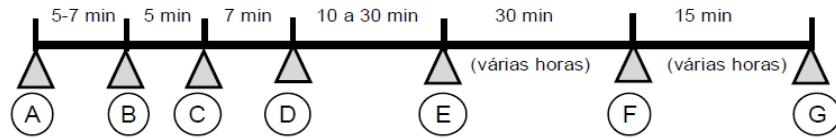


Fig. III.5 - Linha do tempo de resposta aos principais incidentes (NTIMC, 2007)

A – Ocorrência do Incidente

B – Detecção / Notificação

C - Despacho / Verificação

D – Resposta / Triagem / Primeiros socorros / Desencarceramento / Emergência / Controle de Tráfego / Abertura de pista / Desvio / Avaliação da situação

E – Investigação / Colisão / Crime / Morte

F – Liberação / Recuperação

G - Retomada das condições normais

Na cidade de Austin, o Corpo de Bombeiros tem um sítio na internet, no qual eles relatam seus tempos médios de resposta para cada mês. Os tempos de resposta são resumidos em separado com base em chamadas que entram no corpo de bombeiros para expedição e as chamadas que entram através do centro de expedição, nº 911. Na elaboração destes relatórios, a cidade define o tempo de resposta como o tempo "a partir do momento em que uma chamada é recebida pelo Departamento de Bombeiros ou centro 911, até o momento em que uma equipe ou caminhão chega à cena". A definição do tempo de resposta utilizado pelo Corpo de Bombeiros parece representar a maioria dos sistemas de resposta a emergências (FHWA, 2011).

As práticas hodiernas para predição de duração aproximada de incidentes são em suma informações descritas pelos operadores de tráfego ou pela polícia, com base em experiências pessoais, porém VALENTI *et al* (2010) em seu estudo comparativo sobre duração de incidentes, afirma que a confiabilidade destas práticas, ainda são desconhecidas, pois dependem da habilidade e experiência do operador, com isso trazem grande subjetividade à previsão.

VALENTI *et al* (2010) definiram em estudo, que o tempo de duração de um incidente (Fig. III.6) é computado como aquele compreendido desde a ocorrência propriamente dita, ou seja, o fato consumado e o instante em que todas as evidências tenham sido removidas da cena do incidente e a pista esteja liberada. Seguindo as três fases: relato, tempo entre a ocorrência e a identificação do local; resposta, tempo de partida da equipe para o local; e desobstrução, tempo entre a chegada da equipe à ocorrência e o instante da restauração das condições normais de capacidade e fluidez.

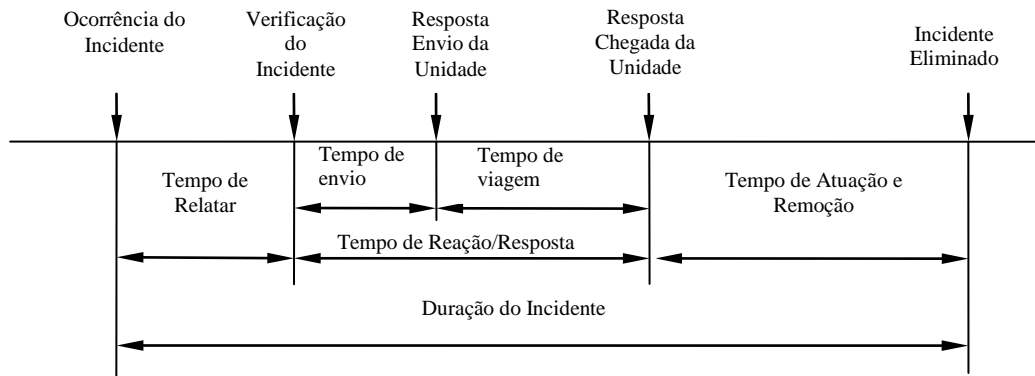


Figura III.6. Componentes de duração do incidente (VALENTI *et al* 2010).

Dentre as diretrizes comuns de segurança:

- i. Segurança dos socorristas e dos motoristas;
- ii. Estabelecer o controle do tráfego de emergência;
- iii. Tratar e eliminar os ferimentos dos ocupantes;
- iv. Estabilizar o incidente e preservar as provas/propriedade;
- v. Limpar a área do incidente logo que possível, de forma segura;
- vi. Todo processo em minutos.

Dentre as variáveis que afetam o tempo:

- i. Materiais perigosos, derramamento ou incêndio
- ii. Fatalidade com ferimentos graves ou investigação criminal
- iii. Número e tamanho dos veículos envolvidos
- iv. Danos severos à infraestrutura rodoviária

Identificados os componentes de duração do incidente, o tempo de cada uma destas fases torna-se parte integrante dos atrasos no tempo de viagem.

Para DOT (2011), os incidentes são classificados em 3 níveis de intensidade:

- Incidentes de tráfego menores – Apenas carros pequenos estão envolvidos na colisão, quando há ferimentos eles são leves e pequenos com os danos à propriedade se encaixando nesta categoria. Pequenos trechos de vias são fechados quando há necessidade ou bloqueio de acostamento. A duração deste tipo de incidente é de até cerca de meia hora;
- Incidentes de tráfego intermediários – São aqueles que fecham parte de uma estrada principal, podendo envolver mortes e vários veículos. O emprego de rotas alternativas não é descartado, podendo inclusive ser necessário. A duração do incidente deverá ser de meia hora a duas horas;
- Incidentes de tráfego maiores – O fechamento de uma estrada ou parte dela é característico, há envolvimento de mortes, materiais perigosos e vários veículos. Podem ser causados por condicionantes naturais ou provocados pelo homem. Rotas alternativas podem ser empregadas para este tipo de incidente. A duração do incidente está prevista para ser superior a duas horas.

Em FHWA (2009), do ponto de vista do transporte, os incidentes tendem a ser classificados com base em seu impacto sobre as operações de trânsito. Muitas agências de transporte criaram sistemas de classificação para os incidentes, a fim de ajudar a determinar o nível adequado de respostas. Por exemplo, o *Chattanooga Urban Area Metropolitan Planning Organization* e o *Chattanooga-Hamilton County Regional Planning Agency*, criaram um sistema de classificação que se baseia no impacto do fluxo de tráfego e atraso:

- i. O nível 4 é um incidente que normalmente está causando atrasos na circulação de menos de 30 minutos, no qual o tráfego é apenas ligeiramente afetado e pode ser facilmente distribuído por todo período do incidente;
- ii. O nível 3 é um incidente que dura mais de 30 minutos e menos de uma hora, seu impacto pode ser considerado moderado sobre o fluxo de tráfego, tipicamente envolve apenas uma colisão;
- iii. O nível 2 é um incidente que durou mais de 30 minutos e menos de 2 horas. Os impactos sobre o fluxo de tráfego são significativos, provavelmente envolvendo lesões aos motoristas. O gerenciamento de incidentes de tráfego é essencial, sendo necessária cooperação interinstitucional;
- iv. O nível 1 é um incidente que tende a ser um evento de maiores proporções, que vai fechar a pista e causar congestionamentos em toda a zona principal.

O MUTCD (2009) também considera que incidentes com duração inferior a 30 minutos geralmente não exigem interdição de pista ou controle de tráfego extenso; mas para um período superior a 2 horas, requer fechamento de parte ou totalidade da pista.

Ainda, em FHWA (2009), enquanto a maioria das agências de transporte classifica a ocorrência de incidentes com base em seu impacto sobre as operações de tráfego, as agências de resposta de emergência tendem a classificar um incidente sobre o número, a gravidade das lesões potenciais e o número de aparelhos necessários para efetuar a resposta adequada. Equipes de combate ao fogo e serviços de emergência médica geralmente usam critérios de alerta sobre os tipos de aparelhos que devem ser empregados em situação com potencial risco à vida dos envolvidos.

O FHWA (2009), como já citado, e MUTCD (2009) definem que os incidentes de trânsito podem ser divididos em três classes gerais de duração:

- A. duração menor - menos de 30 minutos;
- B. duração intermediária - de 30 minutos a 2 horas;
- C. duração maior do que o esperado - mais de 2 horas.

Na associação com o tempo de duração um exemplo de procedimento está descrito em (MUTCD 2009), no qual há indicação de diferentes níveis variando de baixa importância até muito importante, conforme resumido na Tabela III.2.

Tab. III.2. Níveis de Procedimentos (MUTCD 2009).

NÍVEIS DE PROCEDIMENTOS				
PROCEDIMENTOS	TEMPO DE DURAÇÃO			
	t < 30min	30min ≤ t ≤ 2h	2h < t < 24h	Acima de 24h
DESVIO	Não deve ocorrer ou em faixa de circulação	Pode não ocorrer ou em faixa de circulação	Pode ser em faixa ou na pista	Pode ser em faixa ou na pista
RESPONSABILIDADE	Local	Gerencial ou Local	Gerencial	Gerencial
ENGENHARIA DE TRÁFEGO	Baixa Importância	Média Importância	Varia de Importante até Muito Importante	Muito importante
GRANDES CAMINHÕES	Baixa Preocupação	Média Preocupação	De Média até Alta preocupação	Alta preocupação
RELAÇÕES PÚBLICAS	Pouco Importante	Importante	Importante	Muito importante
MÍDIA / INFORMAÇÃO	Pouca Importância	Média Importância	Importante	Essencial
INTEGRAÇÃO ENTRE SEGMENTOS	Pouca Importância	Média Importância	Muito importante	Muito importante
DISPOSITIVOS DE CONTROLE	Pouca Importância	Importante	Muito importante	Muito importante
SINALIZAÇÃO DE FINAL DE FILA	Pouca Importância	Importante	Muito importante	Muito importante

As consequências relacionadas aos incidentes estão intimamente ligadas a duas variáveis, a saber: espaço e tempo. A primeira determina a ocupação física do

incidente nos elementos constituintes de uma rodovia, em especial na seção transversal da rodovia e a segunda, pode subdividir-se no entendimento da fase do dia (manhã, tarde ou noite), na condição climática sobre sol, chuva, neve etc., como também no instante decorrido da caracterização do evento até o término de seu desmembramento, mais especificamente, o tempo de duração do incidente, por isso o entendimento destas variáveis contribui para uma formulação da sistemática que se pretende adotar.

Em termos de ocupação de espaço, quando da ocorrência de um incidente, a variação pode ser transversal e longitudinal, mas para o desenvolvimento da proposta de sistemática a abordagem vai ater-se à ocupação transversal, pois a relação com a redução da capacidade de circulação é mais direta e simples de identificar.

Na extensão do comprimento de um incidente, todos os elementos seriam considerados, podendo representar uma ocupação pontual com apenas um pequeno veículo até a necessidade de obstrução de quilômetros de faixas ou mesmo pista. Por vezes, quando há necessidade de interdição de trechos a montante para desvio de rotas, a abrangência do incidente pode ser considerada como desde o local do evento até o ponto de interdição para desvio, portanto, devido a estes fatos a variável espacial longitudinal não será abordada, pois carrega consigo uma complexidade de identificação que até mesmo as agências de atuação não a registram com nível de detalhamento.

Já a variável temporal pode ser determinante dos impactos prejudiciais à circulação normal de tráfego, pois alguns estudos indicam que cada minuto de pista bloqueada corresponde a 4 minutos de atraso.

## **CAPÍTULO 4. ATUAÇÃO OPERACIONAL**

Este Capítulo inicia-se com a conceituação e descrição dos elementos essenciais de uma Operação de Tráfego, em seguida busca descrever no âmbito operacional os Fatores Associados aos Incidentes rodoviários. Como peças chaves da elaboração da Sistemática Operacional a ser desenvolvida, figura neste capítulo a identificação dos principais Agentes e as Providências que farão parte da proposta. A partir da abordagem destes subitens, será possível expressar a complexidade dos incidentes e sua influencia na necessidade de quais agentes e as respectivas providências que devem ser consideradas no tratamento da cena do incidente, conforme desenvolvimento da própria Sistemática. O enfoque da pesquisa mira o nível operacional, com ênfase na fase de resposta, mas adotando a fase de apuramento como subsídio para estruturação e as fases de gerenciamento local, gerenciamento do tráfego e informação como uma aplicação, sempre focada em estabelecer a estrutura operacional mínima, composta por agentes e providências, com intuito de amenizar os traumas na circulação, decorrentes dos incidentes.

DNER (1997) indica como deve ser desenvolvida a atuação operacional pela viatura de resgate ou ambulância na imediata chegada à cena do incidente, selecionando o local para estacionamento seguro, e observando os procedimentos a seguir:

- \* O estacionamento deve ser no mínimo 30 m após o local do incidente, no sentido do fluxo;
- \* Manter as luzes de alerta ligadas, mesmo após a instalação da sinalização na via;
- \* Desligar os faróis, ao menos que seja necessário utilizá-lo para iluminar a cena;
- \* Observar a circulação no local, o número e a posição dos veículos acidentados na via (veículos na via, fora da via, interrupção total ou parcial do tráfego em um ou nos dois sentidos do fluxo e o número estimado de vítimas);
- \* Observar a existência de veículos de transporte coletivo de passageiros entre os acidentados;
- \* Observar a existência de incêndio no local;
- \* Observar se houve derramamento de carga perigosa.

Em U.S. FIRE (2008) a atuação operacional deve ser eficaz e segura na cena de incidente e começa com o posicionamento do primeiro agente a chegar ao local. Desde o início do incidente o objetivo de todos os respondedores é proteger a área de trabalho e aqueles que estarão operando nela. O motorista/operador deve ter três

preocupações principais ao determinar o local de estacionamento em uma cena de incidente rodoviário:

- \* Estacionar de maneira a reduzir as chances do veículo de socorro ser atingido;
- \* Estacionar de maneira que os respondedores tenham as viaturas como escudo na área de trabalho operacional;
- \* Estacionar em local que permita implantação efetiva de equipamentos e recursos para lidar com o incidente.

O U.S. FIRE (2008) cita que 24 por cento de todos os acidentes fatais registrados nos Estados Unidos ocorreram em estradas rurais. No entanto, esse percentual relativamente pequeno de acidentes é responsável por quase 59 por cento de todas as mortes por colisão. Um fator que contribuiu para a taxa de mortalidade desproporcionalmente alta foi o atraso na prestação de serviços médicos de emergência na cena.

Na cena do incidente a preocupação com a segurança deve ser redobrada, devido às implicações que o incidente gera. Os veículos das equipes de atuação operacional devem ser posicionados corretamente, observando com cuidado o uso da iluminação dos faróis, das luzes de advertência e dos holofotes, pois o posicionamento indevido pode confundir e ofuscar a visão dos motoristas. Os respondedores devem utilizar vestuário de alta visibilidade e equipamento de segurança, a fim de evitar que sejam atingidos pelo tráfego. Não se deve negligenciar a segurança rodoviária, pois motoristas descuidados ou desatentos, podem não reagir corretamente ao padrão de tráfego alterado pelo incidente. A sinalização deve levar em consideração a escuridão, nevoeiro, chuva, neve e ofuscamento pelo sol (U.S. FIRE, 2008).

#### **4.1. Operação de Tráfego**

A Operação de Tráfego pode ser considerada a vertente mais importante no processo de mitigação dos efeitos prejudiciais à circulação de tráfego, quando da ocorrência de incidentes, pois atua diretamente nas fases do Gerenciamento, desde a detecção, que pode ser através de uma patrulha policial ou viatura de inspeção de tráfego, até a limpeza da cena para restabelecimento das condições normais de circulação, através de equipes especializadas com os equipamentos próprios. A sistemática proposta busca que os recursos disponíveis possam ser aplicados com vistas à consecução de objetivos pautados na segurança e eficácia, de forma que os meios disponíveis são os agentes e os equipamentos empregados nas fases e áreas de atuação dos incidentes.



De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, a Operação de Trânsito consiste no monitoramento técnico baseado nos conceitos de engenharia de tráfego, das condições de fluidez, de estacionamento e parada na via, de forma a reduzir as interferências tais como: veículos quebrados, acidentados, estacionados irregularmente atrapalhando o trânsito, prestando socorros imediatos e informações aos pedestres e condutores.

As operações emergenciais foram originalmente concebidas para atuação em ferrovias e sistemas de transporte público urbano, (FHWA, 2012), porém com o desenvolvimento do setor rodoviário as operações tiveram que tomar outras dimensões. e estabelecer padronizações de seus métodos de controle. O controle de Tráfego apresentado pelo Manual para a Uniformidade de Dispositivos de Controle de Tráfego – (MUTCD, 2009) inclui o “Controle de Tráfego em Áreas de Gerenciamento de Incidentes de Trânsito”, indicando diretrizes e procedimentos das atividades de gerenciamento, desde posicionamento de veículos até implantação de sinalização vertical específica.

Quanto houver necessidade de escolha, o quesito segurança na cena de qualquer incidente deve ser priorizado se comparado às questões de fluidez, portanto todo cuidado adotado contribui para incrementar este requisito; mesmo o posicionamento dos veículos de emergência deve levar em consideração a condição segura, buscando uma maneira de proteger as equipes empenhadas no incidente, os envolvidos e os usuários da via, que estejam passando no momento pelo local da ocorrência. Esta dinâmica de ser seguida por todos os veículos de emergência que chegarem ao local da ocorrência.

Uma medida difícil, mas recomendada, é para a primeira equipe que chegar ao local da ocorrência do incidente de tráfego, observar sua magnitude e estimar o tempo de duração e a fila de espera dos veículos, para em seguida, as equipes de gestão estabelecer as configurações necessárias com os devidos ajustes (MUTCD, 2009).

MUTCD (2009) indica o uso de veículos de emergência com iluminação de alta intensidade girando, piscando e oscilando ou luzes estroboscópicas, como sendo essencial, especialmente nas fases iniciais de um incidente de tráfego, para garantir a segurança das equipes de emergência, das pessoas envolvidas na desmobilização do incidente de tráfego e dos usuários que se aproximam. Todavia a iluminação do

veículo oferece apenas aviso e não se pode considerar nenhum controle eficaz do tráfego. O uso de muitas luzes em uma cena pode causar distração e criar confusão para os usuários que se aproximam, especialmente à noite. Para os usuários que trafegam no sentido contrário de direção, por vezes pode causar distração, pois os condutores tendem a reduzir a velocidade para visualizar a ocorrência, passando a representar um perigo para si e para os outros que viajam em sua direção. O uso de iluminação de veículo de emergência pode ser reduzido se o controle de tráfego for bem estabelecido, com a colocação de sinais de alerta avançados e dispositivos de controle de tráfego para desvio, em especial se o incidente envolve grande número de viaturas.

FHWA (2009) descreve algumas perspectivas e padrões de procedimentos operacionais para atuação de equipes em incidentes:

- i. Metas e objetivos do programa de gerenciamento de incidentes;
- ii. Listagem das entidades envolvidas na gestão de incidentes em uma área;
- iii. Procedimentos gerais para responder a incidentes;
- iv. Procedimentos de resposta a incidentes, incluindo:
  - Requisitos de controle de tráfego,
  - Rotas de desvio,
  - O uso de luzes de emergência por veículos de resposta,
  - Estacionamento de veículos de emergência no local,
  - Encenação de respostas a incidentes,
  - Criação de postos de comando,
- v. Procedimentos para a remoção de veículos com deficiência,
- vi. Procedimentos para o manuseio de materiais perigosos,
- vii. Procedimentos para a investigação criminal de acidentes e incidentes,
- viii. Procedimentos para notificar o público sobre os incidentes,
- ix. Uso de câmeras de vigilância por vídeo,
- x Listagem de contactos dentro das agências de resposta,
- xi Listagem de equipamentos e recursos disponíveis dentro de cada agência resposta.

Em FHWA (2009) na perspectiva dos Serviços de Emergência, através do *The US FIRE Administration - USFA* foi publicado um guia para o desenvolvimento eficaz de procedimentos operacionais padrão para os bombeiros e secretarias de saúde. O guia é destinado a "ajudar os gestores do serviço de urgência no estabelecimento de procedimentos eficazes operacionais padronizados - SOPs" que "claramente descreve o que é esperado e exigido do pessoal durante a emergência e as atividades não

emergenciais". Este guia estabelece expressamente que os procedimentos operacionais padrão, não dizem como os bombeiros devem realizar seu trabalho, ou seja, as habilidades técnicas, mas descrevem as regras de um departamento para fazer um trabalho, ou seja, orientações processuais. O guia sugere que um item importante deve ser incluído no SOP de uma agência, por exemplo, como respondedores devem operar na faixa de rodagem. Enquanto o guia não fornece recomendações específicas sobre como fazê-lo, ele recomenda aos bombeiros que a SOP deve abranger itens como os seguintes:

- i. Operações próximas ao movimento do tráfego;
- ii. Procedimentos de controle de tráfego;
- iii. Uso de dispositivos de alerta;
- iv. Veículos / estabilização da cena;
- v. A coordenação com pessoal da lei;
- vi. Procedimentos e precauções;
- vii. Situações especiais (por exemplo, queda de linhas de energia).

Há o aconselhamento para que as agências de segurança pública façam uma reavaliação de seus procedimentos de uso de iluminação dos veículos de emergência, com a intenção de reduzir esta prática tanto quanto possível, a fim de evitar a distração dos condutores que se aproximam desde que não ponha em perigo os que estejam em cena. As luzes de viaturas de atendimento aos incidentes (polícia, bombeiros, socorro e tráfego), quando utilizadas individualmente ou em conjunto, dependendo da localidade, hora do dia e circunstância, se usadas de forma exagerada e fora de propósito, podem ser um fator comprometedor da segurança, pois retiram a atenção do condutor da via, independente do sentido de direção em que circulam.

Alguns padrões de procedimentos operacionais estão estabelecidos em manuais de resposta para gerenciamento de incidentes, geralmente o desenvolvimento destes manuais utiliza contribuições das agências e dos prestadores de resposta de emergência, no conteúdo dos manuais estão indicados papéis e responsabilidades das agências na atuação dos incidentes, através da identificação de procedimentos gerais a serem seguidos, dos recursos e capacidades disponíveis.

Embora as agências possam responder aos incidentes de tráfego de forma semelhante, os esforços despendidos não são comuns, seja através do posicionamento dos veículos de resposta, seja pelo tempo de mobilização de caminhões de reboque e iluminação de emergência, isso pode indicar que alguns

procedimentos permitem melhorar a segurança, o fluxo de tráfego e os tempos de liberação da via, ainda mais se mutuamente realizados (NTIMC, 2004).

O *Regional Traffic Incidents Management Programs* - RITA (2001), foi desenvolvido com o objetivo de apresentar uma estrutura formal para as atuações em incidentes de trânsito, cuja participação das agências e a coordenação, são fundamentais para a aplicação.

Todas as fases que envolvem o gerenciamento de incidentes dão prioridade à vida, em especial a humana, portanto as atuações das equipes de salvamento são pautadas em práticas que melhor atinjam este objetivo. FHWA (2009) indica como procedimento de sucesso, o acionamento dos bombeiros e da polícia de Dallas, EUA, através do número 911, num centro comum de comunicação para identificação do tipo da ocorrência e constatação da necessidade de envio, tanto bombeiros quanto policiais para o local. A unidade de fogo chegando ao local, em seguida, faz a determinação da real necessidade de sua presença. Pelo simples fato de terem ido ao local da ocorrência, o corpo de bombeiros, em geral classifica isso como um incidente, porque o seu equipamento está em modo de resposta e não está disponível para outro evento.

Como os veículos de polícia ostensiva patrulham as estradas, eles podem ocasionalmente estar no instante de uma cena de incidente (como um veículo parado na faixa) e "responder" a esse evento sem ser despachado. A decisão sobre classificar esse tipo de evento como um incidente depende de sua tipificação. Por exemplo, um veículo parado bloqueando uma das faixas de circulação é geralmente visto como um problema de segurança, por causa do potencial risco de um acidente secundário, daí geralmente ser classificado como um incidente (FHWA, 2011).

No Brasil, um dos anseios da equipe de trânsito é a liberação do tráfego para permitir a melhoria da fluidez, não obstante, a necessidade do trabalho da perícia oficial e identificação técnica, requer a cena do incidente praticamente intacta. Para orientar/instruir este possível conflito de interesses a Lei n.º 5.970/73 prevê a hipótese de retirada dos veículos envolvidos no sinistro, após a permissão da autoridade ou agente policial que primeiro chegar ao local, isso se a presença dos veículos envolvidos no incidente vier a configurar risco iminente de novos incidentes, devendo, portanto, a referida autorização ser consignada no Boletim de Ocorrência, no qual

deve constar o fato, as razões que justificaram a decisão, as testemunhas e as circunstâncias relevantes para o esclarecimento da verdade.

Um guia produzido, referente a materiais perigosos e primeiros socorros prevê uma generalização para lidar com derramamento de materiais perigosos e incidentes. O guia fornece informações aos socorristas sobre como abordar um derramamento de material potencialmente perigoso, o que deve ser procurado, localizar/criar postos de comando, localização de estacionamento de veículos, etc. Ele também fornece informações sobre considerações de regulamentação, treinamento e operações no entorno de derramamentos de materiais perigosos (FHWA, 2009).

No Brasil, em 2000, foi elaborada pelo DNER uma Instrução para fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional, porém em 2001 a Lei 10.233, ao promover uma reestruturação no setor federal de transportes, estabeleceu, em seu artigo 22, inciso VII, que a competência para regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias, fica a cargo da ANTT, que estabelece o regulamento brasileiro do transporte rodoviário de produtos perigosos, baseado nas recomendações emanadas pelo Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, que são atualizadas periodicamente e publicadas no Regulamento Modelo conhecido como "Orange Book", bem como no Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário. A Agência submete o transporte de produtos perigosos em via pública às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, através da Resolução ANTT nº. 3665/11 e alterações, acrescido pelas Instruções Complementares aprovadas pela Resolução ANTT nº. 420/04 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto. No sítio do DNIT, encontram-se Instruções para Cadastro de Rotas de Produtos Perigosos, em 2005, este órgão publicou o Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. O IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), a partir do dia 11 de junho de 2012, pode realizar fiscalização dos veículos transportadores de produtos perigosos, com a consequente autuação, caso não estejam portando autorização instituída pelo órgão.

Controlar e orientar a cena de um incidente, que altera as condições normais da rodovia implica na necessidade de busca por elementos que auxiliem na concentração dos condutores. Os quatro principais tipos de distração dos motoristas são: visual,

auditiva, física e cognitiva, portanto o controle e a orientação do tráfego tem a função precípua de atender aos anseios de segurança dos condutores, evitando que estes desviem sua atenção. Na Austrália a desatenção representa 33 por cento dos acidentes com vítimas fatais e 45 por cento das colisões com feridos graves. Nas estradas brasileiras o comportamento dos motoristas é a principal causa dos acidentes rodoviários, diante disso o fato de induzir o comportamento do motorista através de um melhor controle de tráfego e de uma melhor orientação, através dos dispositivos de sinalização, faz com que o condutor fique mais prudente, diminuindo as chances de envolvimento em acidentes originários e secundários, em locais de realização de obras.

Como as equipes de Polícia, Bombeiros e Médicos dispõem de orientações que variam de acordo com seus respectivos estados, a abordagem da atuação de campo descrita nesta pesquisa terá um viés mais voltado para os serviços de agências de transporte, que atuam na gestão dos incidentes apoiando as operações de bombeiros, médicos e policiais, entretanto, sempre que necessário, serão mencionados procedimentos gerais, que farão parte da estruturação da sistemática de atuação.

A seguir a pesquisa faz menção ao serviço de patrulha e aos orientadores de tráfego, elementos essenciais para que uma Operação de Tráfego possa ser estabelecida com eficácia.

#### 4.1.1 Serviço de Patrulha

FHWA (2008) descreve o início dos serviços de patrulhas nos E.U.A:

*“De uma forma ou de outra, foram operando no país a mais de 40 anos. A primeira patrulha de serviço em freeway - FSP com operações regulares, teve início em 1960 em Chicago, Illinois. Em 1998, o Texas Transportation Institute - TTI realizou um estudo com 54 patrulhas de serviço em autoestradas e constatou que aproximadamente 64 por cento havia surgido, a partir de 1990. Muitos desses programas começaram como Assistência ao Motorista ou Patrulhas Cortesia, com foco no atendimento aos motoristas com pequenos problemas. Com o tempo, alguns desses programas expandiram-se e seu foco passou a incluir o apuramento rápido e seguro de acidentes viários, tornando-se parceiros ativamente engajados na resposta a incidentes, junto com outros órgãos de segurança pública. Em 2006, o DOT Federal Highway Administration – FHWA, Sistema Inteligente de Transporte – ITS, Escritório do Programa Conjunto - JPO realizou uma pesquisa sobre as patrulhas de serviço em*

*106 áreas metropolitanas, das 99 áreas que responderam, 73 regiões tiveram uma patrulha de serviço em operação. Os atuais programas de serviços de patrulha geralmente compostos por pessoas treinadas que utilizam veículos especialmente equipados para patrulhar estradas congestionadas, sistematicamente procuram responder aos incidentes de trânsito. Os serviços variam, de acordo com os estados, no entanto, as patrulhas de serviços tipicamente prestam assistência aos motoristas quando necessário e podem empurrar os veículos para fora da estrada, fornecer gasolina, trocar os pneus lisos ou fornecer pequenas reparações para ajudar os motoristas a conduzir com segurança o veículo da estrada. Programas mais robustos fornecem funções adicionais, tais como remoção e recuperação, auxílio com emergência e assistência com serviços de emergência. As agências patrocinadoras estaduais e locais estão usando patrulhas de serviço como uma estratégia para melhorar a confiabilidade do tempo de viagem, a segurança nas estradas e reduzir o congestionamento de tráfego. Os muitos benefícios atribuídos a programas de patrulha de serviço, incluindo sua relação custo-eficácia, faz com que sejam considerados elementos essenciais na gestão de tráfego de incidentes e na tática fundamental para lidar com o congestionamento do tráfego”.*

Os serviços de rondas de patrulhas nas estradas são realizados por veículos especialmente equipados, que circulam pela rede rodoviária com a finalidade de detectar e responder aos incidentes de trânsito de menor porte e grau de severidade, agindo de maneira eficaz para restaurar a capacidade da via, em consequência reduzindo os congestionamentos e o potencial de colisões secundárias. Os principais serviços têm como funções básicas:

- i. rápida detecção e verificação de um incidente;
- ii. rápida remoção e limpeza das faixas de circulação;
- iii. Assegurar a cena do incidente temporariamente e fornecer controle adequado a montante do incidente, quando o incidente não puder ser facilmente removido;
- iv. Fornecer assistência aos veículos deficientes, motoristas perdidos e doentes, pedestres e ciclistas.

A assistência dada por este tipo de serviço com operadores treinados e tratamento cortês, ajuda a aliviar os níveis de estresse no trânsito e colabora com a melhoria na imagem dos gestores da rodovia. Além destes benefícios de fácil observação, a implantação do serviço de patrulha pode ser justificada por algumas situações costumeiras: incidentes menores podem ser facilmente resolvidos se o pessoal responder à cena rapidamente, o envio de equipes completas de emergência pode ser

evitado, os riscos ou detritos sobre a pista podem ser facilmente detectados ou compensados através de outros métodos, falhas inesperadas em veículos de viajante podem ser reparadas e veículos imobilizados (p. ex. pane seca) podem ser removidos das faixas de circulação para local mais seguro.

Para implantação deste tipo de sistema os investimentos iniciais de capital consistem na compra de uma frota de viaturas, com caminhões e pessoal treinado, dedicado a operar os caminhões de serviço. Os custos para manutenção das operações são variáveis, de acordo com o número de horas de funcionamento, número de rotas cobertas, e pessoal disponibilizado. As operações por patrulhas podem ser fornecidas de forma contínua ou através de chamada por telefone. Uma combinação destas modalidades, com contínua durante o horário de pico e plantão fora deste horário, pode ser uma estratégia de operação efetiva. Outra estratégia interessante seria concentrar as patrulhas em rotas com elevados volumes de tráfego e/ou rotas de caminhões que servem às operações *just-in-time* ou próximo a terminais intermodais.

A frequência de cobertura é função do total de quilômetros patrulhados na área de serviço e o número de veículos que viajam pela área em um determinado momento. Programas existentes têm uma frequência de patrulha ao longo de cada segmento que vai de 10 minutos até 60 minutos, conforme as metas de desempenho adotadas. Uma medida de desempenho diz respeito ao tempo estimado da ação, vários estados têm em média 90 minutos para que seja feito o apuramento do incidente. Alternativamente as metas de desempenho podem ser categorizadas por severidade do incidente. Em Utah, por exemplo, para-choques avariados, tem estimativa de 30 minutos, enquanto para acidentes com lesões o tempo estimado é de 60 minutos (FHWA 2008).

Mesmo com a chegada maciça da tecnologia, a operação e o desenvolvimento das patrulhas de serviço em rodovias têm sido incentivados, pois sua eficácia tem comprovação ao longo dos anos. Esta antiga técnica associada aos sistemas inteligentes de tráfego - ITS têm permitido que as frotas mais modernas de viaturas sejam compostas por caminhões ligeiros com comunicação bidirecional, através de sistemas de rádio interligados a um centro de controle de tráfego. As viaturas são geralmente equipadas com motorista auxiliar, suprimentos, cones de trânsito, uma placa de seta iluminada e em alguns casos, projetores extensíveis.

Os programas de patrulhas de serviço concentram seus recursos principalmente nos períodos de *rush*, quando as chances de ocorrência de incidentes são maiores. Alguns



programas, como o Patrol Pennsylvania Turnpike Comissão de Segurança State Farm e Patrulha Indiana DOT tráfego de emergência (conhecida como "Minutemen"), podem fornecer seus serviços por 24 horas durante sete dias da semana. No Tennessee, Washington, e a Associação de Maricopa, também fornecem atuação durante 24 horas, sete dias por semana, mas com serviços de chamada ou pronto para a ação. Muitos programas, como o Departamento de Wisconsin de Transporte Patrulha de Serviço – WisDOT, Gateway, servem a evento de operações especiais, enquanto outros programas simplesmente ajudam nos eventos que se enquadrem dentro das horas de operação existentes (FHWA, 2008).

Embora o foco principal dessas unidades seja monitorar as condições viárias e prestar assistência aos motoristas com deficiência, estes veículos de patrulha também podem ser expedidos a incidentes rodoviários para ajudar a equipe de emergência e no controle de tráfego. Dependendo dos protocolos locais, o envio dessas unidades pode ser automático ou por solicitação do comandante do Incidente – IC (U.S. FIRE, 2008).

FHWA (2008) não existe padrão nacional para medir esta relação dos programas de patrulha de serviço, o San Diego FSP relata uma das mais abrangentes avaliações, levando em consideração a economia anual em atraso do incidente, consumo de combustível e emissões de poluentes atmosféricos, que são calculadas com base no número de assistências, batida e volumes de tráfego. As economias são então traduzidas em benefícios usando valores monetários de US\$ 10 por hora para atrasos e US\$ 2 por hora para o consumo de combustível. Os custos incluem o capital anual, operação e custos administrativos para prestação de serviço FSP. A metodologia consiste na identificação da geometria da via ocupada (número de faixas/pistas, presença de acostamento, etc), volumes de tráfego e número e características da FSP assistências. Um estudo recente da Universidade da Califórnia, em Berkeley, chegou à média da relação custo-benefício de 8,3:1. A Florida Road Ranger, completou uma análise de custo-benefício em novembro de 2005 cuja relação global foi de 25,8:1, esta percentagem representa os benefícios com base na média de atraso por incidente e economia de combustível indicada. O relatório de 2005 indicava que o programa produz benefícios significativos em todos os cinco distritos e da Florida Turnpike, alcançando uma melhora na relação custo-benefício de 2,3:1 para 41,5:1.

#### 4.1.2. Orientação ao Tráfego (Marcador de Campo)

Em muitas situações, será necessária a utilização de pessoal de emergência para auxiliar na orientação de tráfego em um incidente na pista, especialmente no início do incidente. O orientador de campo fornece manualmente controle de tráfego temporário. De acordo com o MUTCD (2009), um marcador de campo é responsável pela segurança dos trabalhadores na emergência e dos usuários da via. A qualquer pessoa que seja atribuída função de direcionar o tráfego, pode ser considerada um marcador de campo e, portanto, devem ser treinados para satisfazer as exigências constantes nos manuais de procedimentos.

Muitos departamentos na costa leste dos E.U.A, utilizam voluntários para direcionar o tráfego em cenas de incidentes. Esta função pode ser desempenhada por policiais e bombeiros, que além de suas atribuições, também se concentram no fornecimento de segurança ao trânsito local, proteção e controle de multidão, direcionamento do tráfego, criação de sinais e equipamentos de bloqueio, tudo que garanta a segurança na cena do incidente. Em muitos casos eles operam os aparelhos especialmente equipados para estas funções.

Os marcadores de campo devem ficar no acostamento adjacente à pista controlada ou na faixa fechada antes da parada dos condutores, somente devem ficar na pista usada para deslocar o tráfego após a interrupção da circulação, ficando claramente visível para o primeiro condutor que se aproxima, além de ser visível para outros motoristas. Em incidentes de emergência, devem usar extrema vigilância e, sempre que possível, tentar fazer contato visual com cada motorista que se aproxima.

As qualificações para os orientadores de tráfego, descritas no MUTCD (2009) são as seguintes: receber e comunicar instruções específicas; mover e manobrar rapidamente; controle de dispositivos de sinalização, tais como sinais, pás e bandeiras, para fornecer uma orientação clara e positiva para os motoristas; compreender e aplicar práticas de controle de segurança de tráfego; reconhecer situações de tráfego perigosas e alertar os trabalhadores em tempo suficiente para evitar lesões. A localização destes profissionais deve ser visível aos motoristas que se aproximam, de modo que tenham distância suficiente de parada no ponto pretendido ou reduzam a velocidade para mudança de pista. A Tabela IV.1 representa uma simplificação da distância de visibilidade de parada em função da velocidade, como uma forma de indicar aos orientadores de tráfego, qual seria a distância mínima de

segurança que este profissional deveria ser avistado pelo condutor, de modo que os profissionais não se exponham comprometendo sua própria segurança e a do tráfego.

Tab. IV.1. Visibilidade em função da velocidade - adaptada de (FHWA 2009)

Velocidade (Km/h) *	Distância (m)
30	35
40	50
50	60
55	75
65	90
70	110
80	130
90	150
95	175
105	195
110	220
120	250

\* Considerar a velocidade fora do pico, 85 percentil da velocidade antes do início dos trabalhos ou a velocidade de operação prevista.

O marcador de campo deve comunicar aos trabalhadores na cena do incidente sobre a aproximação de qualquer perigo, com antecedência suficiente. O orientador de tráfego deve usar equipamento de proteção adequado, além de lanternas e bandeiras vermelhas.

A comunicação com os demais trabalhadores ou com os condutores pode ser com o uso de Sinais Sonoros; o MUTCD (2009) sugere equipar os orientadores com um dispositivo sonoro para emitir um aviso aos trabalhadores, quando um perigo se aproxima. Uma buzina de ar comprimido ou de gás pode funcionar bem, mas também pode ser um apito. O dispositivo usado para alertar os trabalhadores dos perigos quando estão envolvidos em um acidente de trânsito, deve ser alto o suficiente para ser ouvido acima do barulho do trânsito e de qualquer equipamento a ser utilizado pelos trabalhadores na emergência. Ron Moore, da revista *FIREhouse*, afirma que uma chamada de rádio pode não ser suficiente para todos ouvirem, durante as operações na rodovia. O canal de rádio pode estar ocupado, nem todos em cena podem ter um rádio, ou nem todos podem estar no mesmo canal.

Tão importante quanto o posicionamento dos operadores na cena é o tipo de Vestuário de Alta Visibilidade para Segurança, que realça a presença do profissional em determinadas condições, como: ao amanhecer, entardecer, noite, chuva e neblina, situações que aumentam o risco de incidente, portanto a visualização do pessoal é imperativa para respostas aos incidentes.

Existem dois documentos com os quais os respondedores da segurança rodoviária devem estar familiarizados. O primeiro é o American National Standards Institute / International Safety Equipment Association - ANSI / ISEA, American National Standard de Alta Visibilidade de Vestuário - ANSI 107, este documento estabelece os requisitos para uma grande visibilidade a ser usada pelo pessoal de segurança pública e todos os trabalhadores de estradas, muitos dos equipamentos em uso atualmente foram projetados por este documento. Em 2007, ANSI / ISEA lançou um novo padrão, ANSI / ISEA 207-2006, American National Standard de alta visibilidade para Coletes de Segurança Pública, este segundo documento tem exigências mais específicas para vestuário de segurança que deve ser usado pelos bombeiros e outros profissionais de segurança pública que trabalham na estrada. Além disso, em um relatório de 2005, enviado ao Congresso, elaborada pela NHTSA, os escritores relataram uma ligação entre os profissionais atingidos em incidentes x baixa visibilidade, culminando na recomendação de que socorristas e motoristas, fora de seus veículos, ao longo de uma estrada, utilizem vestuário de segurança com alta visibilidade.

#### **4.2. Fatores Associados**

Apenas a associação da tipologia do incidente com os agentes e as providências não se mostra suficiente para estabelecer a Sistemática Operacional, pois na gênese dos incidentes estão inseridos outros fatores que podem auxiliar na identificação de sua complexidade. Desta forma esta etapa visa encontrar nas pesquisas anteriormente elaboradas, fatores associados aos incidentes primários e secundários, que detenham alguma relação com a característica do incidente e auxiliem na construção da formulação de uma Sistemática Operacional.

Para CHARLES *et al.* (2011), vários fatores potenciais influenciam a duração do incidente, como características de incidentes (tipos e gravidade), condições ambientais (mau tempo), características da rede e fluxo, localização, fatores sazonais, detecção, tempo de resposta e número veículos de resgate. Além destes, o comprimento máximo da fila, o número de faixas de rodagem, a existência de acostamento, pistas de aceleração e desaceleração e pistas ao lado das pistas principais, também contribuem no tempo de depuração do incidente.

No estudo elaborado por ASAD *et al.* (2011), são apresentadas pesquisas com os respectivos fatores associados à ocorrência de incidentes secundários, os quais de forma resumida estão dispostos na Tab. IV.2.

Tab. IV.2. – Relação de Fatores Associados aos Incidentes Secundários.

<b>Pesquisa</b>	<b>Fatores Associados</b>
Raub (1997)	- Hora de pico durante a semana - Tempo de eliminação
KARLAFTIS <i>et al.</i> (1999)	- Estação do ano - Tipo de veículo - Localização lateral
Chang (2003)	- Duração do incidente primário - Nível de congestionamento
Hirunyanitiwattana (2006)	- Frequência durante hora de pico - Colisão traseira, predominante no incidente secundário
ZHAN <i>et al.</i> (2008)	- Número de veículos envolvidos no incidente primário - Número de pistas interditadas - Duração do incidente primário - Hora do dia
ZHAN <i>et al.</i> (2009)	- Tipo de incidente primário - Duração do incidente primário - Bloqueio de pista - Hora do dia
KHATTAK <i>et al.</i> (2009)	- Duração do incidente primário e secundário, com estas ocorrências estatisticamente interdependentes - Fatores espaciais, temporais e operacionais
KHATTAK <i>et al.</i> (1995); OZBAY e KACHROO (1999); KIM e GANG-LEN CHANG(2008)	- Bloqueio de pista - Condições meteorológicas adversas - Veículos pesados envolvidos no incidente
Nam <i>and</i> Mannering (1998); OZBAY e KACHROO (1999); KIM e GANG-LEN CHANG(2008)	- Ferimento ou fatalidade - Ocorrência durante a hora de pico
KIM e GANG-LEN CHANG(2008)	- Distância do centro de operações de transporte - Quantidade de veículos respondedores
ASAD <i>et al.</i> (2011)	- Determinados locais com maiores chances de incidentes secundários - Horário de pico - Quantidade de veículos envolvidos - Volume Médio Diário Anual - VDMA - Danos materiais - Quantidade de veículos envolvidos - Quando o local da ocorrência afeta uma rampa ou a faixa da esquerda

CHARLES *et al.* (2011), identifica que a ocupação da largura total, descrita como o número total de faixas e acostamentos, mostra-se significativa para afetar a duração do incidente nas seções de autoestrada. Também, contribuem a localização, efeitos do tempo como neve e gelo, características do tráfego como percentagem de carga pesada, alguns dos quais são materiais perigosos, que podem comprometer a duração dos incidentes.

Em resposta aos impactos crescentes e adversos à circulação e à segurança, originados pelos incidentes, muitas comunidades iniciaram programas de gestão que detectam e respondem aos incidentes, com a finalidade de restabelecer as condições normais de capacidade, limpando a cena o mais rapidamente possível nas estradas. Tais programas desempenham um papel importante na operação do sistema de transporte e requerem colaboração e comunicação eficiente entre os diversos órgãos públicos, incluindo fogo e salvamento, polícia, reboque e recuperação, transporte, engenheiros e serviços de patrulha. Para melhorar a eficácia desses programas é necessário ter uma compreensão clara do funcionamento da estrada e dos fatores específicos que afetam duração incidente (GHOSH, 2012).

GHOSH (2012) destaca a duração do incidente como medida de eficácia que pode ser examinada, sendo útil para avaliação e seleção de custo, auxiliando na definição do processo de atribuição de pessoal e equipamentos no caso de incidentes em estradas.

A pesquisa realizada por GHOSH (2012), sobre os diferentes tipos de incidentes, descreve que as informações relacionam-se com fluxo de tráfego, geometria viária, e características de incidentes, evidenciando que certos tipos tendem a ser apurados muito rapidamente, enquanto outros, mais graves, levam mais tempo. Isto indica que a gravidade tem certa relação com o tempo de duração do incidente. Outra constatação relacionada à duração é a interferência na ocupação transversal da rodovia, que destaca a ocupação das faixas de rodagem ou o acostamento como essenciais na retomada das condições normais da estrada.

Para GHOSH (2012), menores volumes de tráfego, em dias da semana permitem uma depuração mais oportuna, portanto mais rápida. Esta condição contradiz em parte pesquisas anteriores que mostraram que nos períodos noturnos, devido ao menor número de equipes e a visibilidade reduzida, a depuração era mais demorada. Sobre a época do ano, foi identificado que o retorno da circulação às condições normais foi mais demorado durante o inverno, provavelmente devido aos efeitos das intempéries ou o acúmulo de neve no acostamento. Outros fatores condicionantes no tempo de apuração do incidente foram: luz do dia, clima e tempo, superfície da estrada, lesões e gravidade e evento especial ou atividade turística.

GHOSH (2012) também verificou:

- \* A falta de rampas de saída, tende a postergar o retorno às condições normais de circulação, por dificultar a passagem dos condutores não envolvidos e por não fornecer um acesso potencial para socorristas;
- \* Incidentes ocorridos em segmentos tangentes (sem curvas horizontais) tenderam a exibir maior velocidade operacional e menos variabilidade de velocidades, o que permitiu nestes segmentos uma minimização das reduções de capacidade;
- \* Para velocidades locais superiores 110 km/h, apresentada por 85 por cento dos veículos, os incidentes envolvendo um único veículo foram apurados mais cedo do que incidentes envolvendo diversos veículos;
- \* A desmobilização do incidente dura mais tempo quando múltiplas faixas de tráfego são afetadas;
- \* Os incidentes ocorridos no acostamento direito são apurados mais cedo;
- \* Os que impactam em apenas uma faixa, são limpos mais rapidamente;
- \* Para os incidentes que exigiram serviços de reboque, para os motoristas encalhados, o tempo de apuramento foi mais longo, se comparado a outros tipos de serviços;

Compreender a relação entre os incidentes e atraso é um passo importante no desenvolvimento de medidas específicas para reduzir os congestionamentos não recorrentes, por isso pesquisas ao longo da última década tem considerado duas características principais, que ditam o atraso causado por incidentes: o tempo de depuração incidente e a redução da capacidade (BARKLEY *et al.*, 2013).

Pesquisa elaborada por DEO CHIMBA *et al.* (2013), para avaliar o impacto de congestionamento e duração de um tipo de incidente, identificou alguns fatores associados, tais como:

- \* número de faixas interditadas;
- \* tipo de pista fechada;
- \* Características geométricas;
- \* envolvimento de veículos;
- \* Características do tráfego;
- \* formação de filas;
- \* meios de identificação do incidente;
- \* Estação do ano;
- \* dia da semana;
- \* hora do dia.

DEO CHIMBA *et al.* (2013), quanto mais pistas estiverem fechadas, durante o incidente, há aumento direto na duração do incidente e quando a interdição é no acostamento a duração do incidente é inferior se comparada ao fechamento de faixas de tráfego. Em uma obra não programada a interdição de uma faixa dobra a duração do incidente, se comparada à interdição programada. Ao longo do ano a ocorrência de incidentes foi distribuída igualmente em relação aos meses, entretanto as ocorrências registradas durante o dia levaram mais tempo para serem desfeitas, do que aquelas no período noturno.

Na pesquisa de DEO CHIMBA *et al.* (2013), sobre a duração do incidente em autoestradas, foram descritos alguns fatores associados:

- \* impacto desses incidentes em relação à localização da estrada;
- \* comprimentos de fila;
- \* condições climáticas;
- \* necessidade de reboque;
- \* fechamento de pista,
- \* fonte de identificação do incidente.

No caso específico de obras rodoviárias, por mais que a atuação seja bem elaborada, utilizando sinalização e equipamentos apropriados, ainda assim os incidentes podem ocorrer, DEO CHIMBA *et al.* (2013), estima que 2 por cento dos incidentes ocorrem em função de obras rodoviárias, quando há sinalização e o público está informado da situação. E mais, quanto maior forem o número de faixas disponíveis para circulação, mais eficaz é a redução de incidentes e menor a duração do evento.

BARKLEY *et al.*, (2013), constata que a redução da capacidade de certos tipos de incidentes, particularmente os longos e graves, pode ser causadora de congestionamento.

DEO CHIMBA *et al.* (2013), para todas as categorias de incidentes estudadas, a duração no modelo Golm indica que os segmentos de estrada com muitas faixas resulta em duração mais curta em comparação com os segmentos com menor número faixas correspondentes.

O estudo desenvolvido por BARKLEY *et al.* (2013), menciona que diferentes tipos de incidentes têm diferentes impactos no congestionamento, dependendo do corredor e da hora do dia.



SNELDER *et al.* (2012) descrevem que as redes rodoviárias estão se tornando-se cada vez mais vulneráveis a incidentes, como resultado há um aumento do nível de congestionamentos. Em estudo foram descritos três tipos de atrasos causados por incidentes: a montante do local de ocorrência, efeito *spillback* e efeito da distração, tendo sido constatado que os incidentes com lesões acarretam maior tempo de viagem. Os prejuízos oriundos das ocorrências fazem com que a redução da capacidade venha sendo amplamente discutida, para que se encontrem soluções para o apuramento célere do incidente.

DEO CHIMBA *et al.* (2013), fatores temporais, incluindo o espectro da hora do dia, dia da semana e estações do ano, foram avaliados em relação ao número de incidentes e durações. Como esperado, os incidentes que forçaram múltiplas faixas a serem fechadas, tiveram duração prolongada significativamente em comparação com menos faixas bloqueadas.

Os fatores supra-abordados serão utilizados para complementar a associação com a tipologia e estabelecer a Sistemática Operacional.

### **4.3. Agentes Atuantes**

O tipo do incidente e sua característica definem quais agentes devem atuar na depuração da ocorrência. Esta categoria tem um núcleo básico para a grande maioria das rodovias, a saber: bombeiros e policiais; diferindo um pouco o atendimento quando a rodovia é concedida à iniciativa privada ou delegada a outra esfera de governo, condições em que o usuário dispõe de um atendimento mais célere e por vezes mais estruturado, inclusive quando da necessidade de primeiros socorros e remoção de veículos imobilizados. Como parte integrante da estrutura da Atuação Operacional serão descritos os segmentos e as equipes atuantes no processo de uma gestão de incidentes.

Nos E.U.A, consoante RITA (2001) os agentes que atuam na maioria dos incidentes são:

- Organismos de aplicação da lei - Incluem estados, municípios, polícia, responsáveis pela segurança pública. São muitas vezes os primeiros a receber notificação de um incidente, através do receptor de chamadas, 911, ou são os primeiros a detectar os

incidentes com suas patrulhas de trânsito. Estes organismos são tipicamente quem comandam a cena;

- Agências Salvamento e Fogo - Incluem conselhos, cidades, voluntários, empresas de combate e organizações de resgate. Eles respondem a incidentes envolvendo fogo, materiais perigosos, emergências médicas, suporte de vida ou de resgate, e assim, desempenham um papel importante no gerenciamento. Apesar de causas com fogo corresponderem a menos de 15 por cento das ocorrências;
- Agências de Trânsito - Incluem departamentos de trânsito e outras agências que operam e fazem a manutenção da rede viária na região. Essas agências geralmente fornecem suporte de gestão de tráfego, disseminação de informações, organização, equipamentos e pessoal para o apuramento do incidente, além de promoverem a estrutura para realização dos desvios de rota, a contenção de derramamentos materiais perigosos menores e remoção de entulhos;
- Equipes de Serviços e Limpeza de materiais perigosos – Estes serviços são geralmente prestados por empresas privadas, embora em situações pequenas, outras agências de resposta também o façam através das equipes de manutenção ou mesmo as próprias patrulhas de serviço;
- Equipes de Reboque e Recuperação – São empresas privadas que oferecem reboque e serviços de recuperação de incidentes. Eles operam muitas vezes sob contrato, mas podem independentemente patrulhar as rodovias, ou podem ser contatados pelo motorista particular;
- Provedores de informações – São agências e empresas públicas ou privadas, tais como prestadores de serviços de informação que coletam, processam e disseminam as informações para benefício dos viajantes. Dentre os meios utilizados estão a televisão, o rádio, a internet e os painéis de mensagens variáveis;
- Agências de Transporte - incluem ônibus, metrô, trens urbanos e empresas públicas e privadas. O sistema de ônibus é frequentemente afetado por atrasos no tráfego, quando da ocorrência de incidentes. As agências de transporte também podem colaborar com a redução dos congestionamentos, causado por incidentes de longa duração, desde que forneçam alternativas de rotas e de transporte.

TIM Handbook (2010) descreve um grupo de respondedores que são acionados para atender às ocorrências de incidentes, alguns são requisitados com mais frequência, enquanto outros apenas em ocasiões mais específicas:

- Emergência 911 – Normalmente são os primeiros a responder ao incidente, assim que tomam conhecimento da ocorrência. A missão dos despachantes é rápida e precisa, repassando as informações para o pessoal de campo e para os órgãos

competentes, a fim de que sejam acionados os agentes e os equipamentos corretos para a cena o mais rápido possível. E911 começa a coleta de dados em um incidente gravando informações em um sistema de Computer Aided Despacho - CAD.

- Polícia – Em muitos casos, os agentes de aplicação da lei são os primeiros a chegar à cena do incidente. Na chegada, o primeiro oficial na cena avalia a situação e apela para recursos adicionais (fogo, EMS, reboque e recuperação, entre outros), conforme necessário. O oficial identifica qual a melhor forma de atuação com base na segurança e realiza o controle de tráfego na medida do necessário. A aplicação da lei também realiza investigação e recolhe provas, conforme a gravidade do incidente.

- Incêndio e Salvamento – Em alguns casos, bombeiros e pessoal de resgate podem ser os primeiros a responder com a chegada ao local do incidente. Após a chegada, o pessoal de incêndio e salvamento assegura a cena para proteger respondedores e motoristas. Esse pessoal avalia as vítimas estabelecendo a gravidade, e caso se justifique, iniciam o pedido de apoio EMS. O pessoal de incêndio e salvamento presta os primeiros socorros até que o pessoal do EMS chegue, quando solicitado. Os bombeiros tratam de qualquer incêndio ou riscos potenciais de incêndio e ajudam na recuperação cena. Na maioria das localidades, eles também avaliam o cenário para materiais perigosos (HM) e notificam o tratamento a ser adotado ou a necessidade de limpeza, conforme a circunstância.

- Serviços Médicos de Emergência – As principais responsabilidades para o EMS são: avaliar a gravidade das lesões, administrar a triagem das vítimas e transportar as vítimas mais graves para instalações médicas. Em diversas áreas as equipes de pessoal de incêndio e salvamento atuam como Serviços Médicos de Emergência.

- Reboque e Recuperação – O pessoal de reboque e recuperação tem como funções remover objetos e substância, veículos incapacitados de trafegar, restos de incidentes e cargas derramadas.

- Agências de transporte – Têm o papel de concentrar informações sobre os incidentes, estruturar os Centros de Gerenciamento de tráfego, fornecer pessoal de campo para orientação, sinalização, manutenção e serviços. Na cena do incidente, respondedores da Agência de Transportes tem o foco no controle de tráfego temporário e restauração do fluxo de tráfego.

- Empreiteiros responsáveis por materiais perigosos – Os empreiteiros especializados têm como principal responsabilidade remover os materiais perigosos, com a finalidade de mitigar o risco adicional e contínuo da liberação dos materiais no meio ambiente. São enviados para o local do incidente quando a cena envolve materiais perigosos e requer uma resposta precisa, com limpeza além dos recursos fornecidos pelas equipes tradicionais.
- Médicos Legistas – Quando incidentes envolvem mortes, legistas/médicos examinadores são chamados à cena do incidente. Diversos países promulgaram políticas que permitem a remoção dos mortos por pessoal designado antes do exame pelo médico legista, para dar fluidez ao tráfego e manter a segurança, entretanto deve-se preservar o corpo da perda ou destruição, ou mesmo para doação de órgãos. O protocolo determina que medidas adicionais sejam tomadas para proteger e preservar a cena do incidente para a investigação criminal, e respeitar os direitos do falecido e suas famílias. A Cooperativa Nacional de Programa de Pesquisa em Rodovias - NCHRP descobriu que "... 73 por cento das jurisdições exigem que os examinadores médicos ou legistas avaliem no local do acidente fatal, antes da vítima ser removida".
- Agências de Gestão de Emergência – A gravidade de um incidente indica quando as agências de gestão de emergência devem ser chamadas para atuar direta ou indiretamente na resposta ao incidente. Na maioria dos casos estas agências são acionadas na ocorrência de desastres naturais, tais como eventos climáticos, incêndios, terremotos, inundações ou incidentes de grandes proporções provocados pelo homem.
- Agências de Recursos Ambientais e Naturais – São mobilizadas para prestar assistência técnica, avaliar os impactos e recomendar estratégias de mitigação para situações que incluam cargas, podendo caracterizar risco direto ou iminente de perigo ao meio ambiente.
- Departamentos de Saúde – São acionados quando um incidente envolve resíduos médicos, estes departamentos devem identificar materiais de radiologia, se resíduos hospitalares podem representar risco à saúde e responder a incidentes que envolvam alimentos, fármacos ou cosméticos, devem indicar ainda, se o material deve ser destruído ou pode ser recuperado pelo proprietário.

O Manual de Uniformização de Dispositivos para Controle de Tráfego - MUTCD é o padrão nacional para operações viárias, nos E.U.A, tanto em condições de rotina, quanto de emergências, ele estabelece como funções primárias em uma área de gestão do incidente de tráfego a remoção de forma razoavelmente rápida e segura dos curiosos ao redor do incidente de trânsito, a redução da probabilidade de colisões secundárias e o impedimento desnecessário do sistema viário local.

Fazendo um paralelo entre Brasil e E.U.A, os agentes de aplicação da lei naquele país, são por aqui as polícias federais, as polícias estaduais e as guardas municipais. NTIMC (2004) indica os direitos e deveres desses funcionários na cena do Incidente:

- i. Proteger a cena do incidente, com uso dos equipamentos e dispositivos disponíveis;
- ii. Proporcionar assistência médica de emergência até que chegue ajuda;
- iii. Conservação dos bens pessoais;
- iv. Realização de investigações;
- v. Comando da cena do incidente;
- vi. Supervisionar apuramento da cena;
- vii. Ajudar os motoristas com deficiências;
- viii. Direcionar e orientar o trânsito.

No Brasil a atuação nas rodovias federais é realizada pelo policial rodoviário federal, cujas atividades de natureza policial envolvem: fiscalização, patrulhamento e policiamento ostensivo, atendimento e socorro às vítimas de acidentes rodoviários e demais atribuições relacionadas com a área operacional do Departamento de Polícia Rodoviária Federal – DPRF. Compete à classe preservar a ordem, a segurança pública e a incolumidade das pessoas, o patrimônio da União e o de terceiros, objetivando a preservação do direito à vida, à liberdade, executando operações relacionadas com o serviço de segurança pública, por meio do patrulhamento/policiamento ostensivo das rodovias federais, bem como desempenhar outras atividades de interesse do órgão, cumprindo e fazendo cumprir a legislação em vigor, sua jornada de trabalho tem carga de 40 horas semanais, cumpridas em regime de escala de revezamento (Ministério da Justiça, 2008).

O NTIMC (2004) descreve algumas responsabilidades dos bombeiros na cena do incidente, são:

- Proteger a cena do incidente com o uso de equipamentos e dispositivos de sinalização;
- Suprimir os incêndios;

- Atendimento Médico de Emergência;
- Servir como comandante do Incidente;
- Dar uma resposta inicial à contenção de materiais perigosos;
- Resgatar vítimas de ambientes contaminados;
- Resgatar vítimas de acidentes de veículos destruídos;
- Providenciar transporte para os feridos;
- Fornecimento de controle de tráfego, através de policiais ou agentes orientadores de tráfego;
- Ajudar na depuração do incidente, para que a via seja liberada no tempo mais rápido possível.

Os bombeiros são responsáveis por salvar vidas, mas as equipes são compostas de pessoas que também se envolvem em incidentes estando de folga ou no cumprimento de seu ofício. Durante a década de 1996 a 2006, 227 vidas de bombeiros foram perdidas em colisões de veículos e outros 52 bombeiros morreram atingidos por veículos. Devido ao grande número de mortes de bombeiros nas estradas americanas, o (U.S. FIRE, 2008) comprometeu-se a redução destas mortes de bombeiros de plantão em 25 por cento dentro de 5 anos, ou seja, já em 2013 e 50 por cento em 10 anos. Também foi explicitado o empenho em fazer a pesquisa que iria apoiar esse objetivo. O persistente alto índice anual de mortes relacionadas com o corpo de bombeiros em operações de resposta na de cena do incidente rodoviário, levou o USFA a olhar para diversos aspectos relacionados às colisões, em um esforço para melhorar a segurança. Uma constatação é que os bombeiros morrem em veículos de propriedade privada, estes são tipicamente bombeiros voluntários que estão respondendo ou retornando de chamadas de emergência. Os dados sobre os bombeiros de carreira, também são significativos, mas em uma proporção muito inferior, pois são constatadas mortes ocasionalmente, durante o desempenho das suas funções.

Na maioria das jurisdições, o Corpo de Bombeiros é o órgão primário de resposta de emergência para tentar conter o derramamento de materiais perigosos. Além dos bombeiros, os policiais e a equipe de serviços de emergência também devem funcionar como socorristas.

No Brasil o Serviço Médico de Atendimento de Urgência – SAMU atende nas rodovias, seu funcionamento é no período de 24 horas por dia, composto de equipes de médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e socorristas, atuando em todos os

estados e no Distrito Federal, na composição da equipe estão profissionais dos Corpos de Bombeiros estaduais.

No Brasil as Agências de Transporte são representadas por equipes privadas e atuam apenas em rodovias concedidas, salvo casos específicos como o da Av. Brasil no Rio de Janeiro, em que a equipe da Secretaria Municipal de Transportes, através de colaboradores contratados e equipe própria, atende em rodovia federal, em virtude de convênio. Devido ao crescimento de tráfego e à busca por uma dinâmica na atuação de desmobilização rápida e segura dos incidentes, estas equipes passaram a incorporar funções de primeiros socorros, combate a pequenos focos de incêndio, contenção de produtos perigosos, remoção de animais da pista e remoção no caso de pane seca, permitindo que as equipes de polícia, bombeiros e emergência, estejam disponíveis para outros incidentes. As Agências também tem se utilizado de materiais e equipamentos que melhoram o controle de tráfego, p. ex.: uso de painéis moveis de mensagens variáveis, contribuindo para redução dos congestionamentos e melhoria na confiabilidade dos tempos de viagem. Além destes respondedores tradicionais existem aqueles que são acionados para atender circunstâncias especiais. Estes serviços especializados são necessários quando a cena incidente é mais grave, envolvendo mortes, vazamento de grande quantidade de carga ou de materiais perigosos e o incidente é parte de um grande desastre, seja natural ou artificial, são eles:

A atuação dos Médicos Legistas é caracterizada por linguagem legal, no Código de Processo Penal do Texas, que descreve: “Quando qualquer morte sob circunstâncias previstas tiver ocorrido, o corpo não deve ser perturbado ou removido, a partir da posição em que se encontra, por qualquer pessoa sem autorização do médico legista ou autorizado, exceto com a finalidade de preservar o corpo como a perda ou destruição ou manter o fluxo de tráfego em estrada, ferroviária ou aeroporto”. No Estado da Geórgia a política de estradas abertas à circulação pública tem linguagem semelhante, uma vez que o investigador de polícia concluiu as fotos da vítima fatal na cena do incidente, o Gabinete de Medicina Legal concorda em movimentar a pessoa morta, para fora das faixas de tráfego, isto inclui o movimento de pessoas falecidas ejetadas e veículos contendo pessoas falecidas para o acostamento, para rampas, locais de investigação ou outras áreas seguras fora das pistas de viagem, a fim de que as investigações reduzam os atrasos e falhas secundárias.

No Brasil a Lei N° 5.970, de 11 de maio de 1973, exclui da aplicação do disposto nos artigos 6º, inciso I, 64 e 169, do Código de Processo Penal, nos casos de acidente de trânsito. O Art. 1º “Em caso de acidente de trânsito, a autoridade ou agente policial que primeiro tomar conhecimento do fato poderá autorizar, independentemente de exame do local, a imediata remoção das pessoas que tenham sofrido lesão, bem como dos veículos nele envolvidos, se estiverem no leito da via pública e prejudicarem o tráfego”, segue no Parágrafo único “Para autorizar a remoção, a autoridade ou agente policial lavrará boletim da ocorrência, nele consignado o fato, as testemunhas que o presenciaram e todas as demais circunstâncias necessárias ao esclarecimento da verdade”. A Lei n.º 5.970/73 prevê a hipótese de retirada dos veículos envolvidos no sinistro, após a permissão da autoridade ou agente policial que primeiro chegar ao local, quando constatado o risco de novos acidentes se não houver a remoção desses veículos, devendo a referida autorização ser consignada no boletim de ocorrência em que constará o fato, as razões que justificaram tal decisão, as testemunhas e as circunstâncias essenciais para haja o esclarecimento da verdade.

ASAD et al. (2011), afirma que uma resposta eficaz aos incidentes secundários pode ser dada por uma maior cobertura das patrulhas de serviço, polícia e reboque.

GHOSH (2012), em estudo elaborado na região metropolitana de Detroit, indica que os Operadores Freeway Cortesia Patrol (FCP), são despachados quando os incidentes são detectados por um Centro Operacional, depois de chegar no local, eles limpam seguramente os incidentes o mais rapidamente possível, para permitir que o fluxo de tráfego retorne à normalidade.

A estrutura da atuação operacional atua na cena e nas cercanias do incidente, desde o socorro às vítimas, passando pelo controle e orientação do tráfego até a necessidade de estabelecimento de perícias.

Para U.S. FIRE (2008) agentes da lei são muito conscientes da probabilidade e gravidade das colisões secundárias. Isso muitas vezes se traduz em uma das causas de atrito, que por vezes ocorre entre policiais e equipes de emergência no cenário de incidentes rodoviários. A polícia, sob pressão para restabelecer as condições normais de circulação, tenta limpar a cena do incidente, no tempo mais rápido possível, pois isso ajuda a minimizar os atrasos no tráfego e reduzir a possibilidade de colisões secundárias, porquanto mais aparelhos e pessoas na cena, indicam demora na limpeza. Na realidade as necessidades de ambas as agências devem ser equilibradas,



o que pode ser obtido por meio de cooperação interinstitucional, pois quando se deixa para resolver no instante da ocorrência, há chances das atividades não serem bem sucedidas.

O Ministério da Administração Interna de Portugal (2003) estabelece como procedimento de ativação de meios de socorro, o atendimento através de uma central com número 112, que deve atender ao chamado em menos de 15 seg., em seguida efetuar a triagem, recolher informações e ativar os meios adequados ao resgate. A recomendação para o serviço de resgate consiste em adotar uma rede de ambulâncias de socorro, que garanta o suporte básico de vida aos sinistrados, idealmente em 8 minutos em 95 por cento dos casos e menos de 15 minutos para totalidade.

Nas rodovias federais do Brasil, conforme Tabela IV.3., mais especificamente no modelo de Administração Direta, cuja esfera de atuação é do DNIT; o organismo de aplicação da lei e atendimento aos incidentes é constituído pelo Departamento de Polícia Rodoviária Federal. Nas rodovias Delegadas, cuja esfera de atuação é do DNIT o atendimento, após celebração de convênios, é realizado pela Polícia Militar do respectivo estado ou por órgãos de atuação de trânsito dos municípios. Nas rodovias Concedidas, cuja esfera de atuação é da ANTT; os atendimentos são realizados pelas equipes das concessionárias de cada trecho, mais o suporte da Polícia Rodoviária Federal. Nas rodovias Delegadas ao município, estado ou distrito federal para concessão, cuja esfera de atuação é do DNIT o atendimento é feito pela respectiva concessionária ou pela polícia militar do estado.

Tab. IV.3 - Jurisdição e Atuação

RODOVIAS FEDERAIS							
JURISDIÇÃO		Órgão de Gestão / Executivo	Controle de Trânsito	Atuação Policial	Salvamento e Resgate	Combate à Fogo	
Federal	Administração Direta	DNIT	DNIT	PRF	PRF/Bombeiros	Bombeiros Estaduais	
	Delegadas	Departamentos de Estradas ou Trânsito / respectivos	Departamentos de Estradas, Trânsito ou Polícia Militar	Polícias Estaduais	Polícias/Bombeiros	Bombeiros Estaduais	
	Concedidas	ANTT	Concessionárias	PRF	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais	
Estadual Municipal	Delegação Concessão	Estados	Departamentos de Estradas	Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e Concessionária
		DF	Departamento de Estradas	Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e Concessionária
		Municípios	Secretaria de Transportes	Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e Concessionária

O DNIT, através de um consórcio no modelo de Serviço de Atendimento aos Usuários, com atuação nas BR-060/DF, BR-060/GO, BR-040/DF, BR-040/GO e BR-153/GO, vem realizando serviços que conseguem identificar a ocorrência de incidentes. Trata-se de uma atuação limitada, mas que apresenta efeitos positivos na segurança rodoviária.

Nas rodovias estaduais coincidentes, estaduais e municipais, o atendimento é realizado pela polícia militar dos respectivos estados e por órgãos de atuação de trânsito, como os Departamentos Estaduais Rodoviários (DER's). Na área de circunscrição do DER/RJ a Polícia Militar do Estado realiza o patrulhamento através de um Batalhão específico denominado BPRv – Batalhão de Polícia Rodoviária, já no DER/DF, o patrulhamento é feito através de uma Companhia específica.

O DER/SP em sua estrutura funcional implementou o projeto de Unidades Básicas de Atendimento - UBA em 1998, as UBA's Piloto - Unidades Básicas de Atendimento em 1999 e CO - Coordenadoria de Operações, em 2000, compatibilizando estas atividades operacionais com o Serviço de Atendimento ao Usuário; o Departamento dispõe ainda de unidade móvel para atendimento ao usuário.

No caso da necessidade de combate a incêndio, atuação com fogo e resgates diversos, os Corpos de Bombeiros dos respectivos estados são acionados em todas as condições de jurisdição das rodovias, além da atuação das Polícias Civil e/ou Federal, no caso da necessidade de perícias.

Para melhorar a integração dos agentes nas atividades do gerenciamento de incidentes, RITA (2001), propõe uma nova etapa a ser estabelecida com sete perspectivas, de forma a definir:

- i. responsabilidades inerentes a cada segmento;
- ii. estabelecimento de metas do programa;
- iii. principais objetivos;
- iv. parâmetros para avaliação de desempenho;
- v. elaboração de integração ao processo tradicional de planejamento de transporte;
- vi. formalização do programa;
- vii. confiança nas relações de cooperação existentes.

Nos Estados Unidos há um Sistema Nacional de Gerenciamento de Incidentes - NIMS, que requer o uso do Sistema de Comando de Incidentes - ICS em cenas de gerenciamento de incidentes de tráfego.

Neste item foi vista a gama de agentes que devem atuar, nos diversos tipos de incidentes rodoviários e suas atribuições na cena, mas como não há uma associação específica de qual agente atua em determinada circunstância, pois cada incidente tem sua peculiaridade, propõe-se para preencher este hiato, o desenvolvimento de uma Sistemática Operacional que auxilie na identificação das equipes de agentes que devem fazer parte da cena do incidente, sem a pretensão de quantificar tal aparato.

Na estrutura da proposta da Sistemática Operacional a ser desenvolvida, serão considerados os agentes que atuam na grande maioria dos incidentes rodoviários brasileiros, a saber:

#### Agentes

- Agente de Bombeiro (B) – Devido suas funções estratégicas, sua necessidade de formação e habilidades podem variar dependendo do Grupamento, devendo obviamente, cumprir um mínimo de requisitos;
- Agentes de Polícia Ostensiva (P) – Devido suas atribuições relevantes para o seio de toda sociedade, não é diferente sua importância na cena dos incidentes. Estes agentes devem atuar, sempre que possível, nos diversos tipos de incidentes, sua formação e habilidade depende de cada esfera de governo ou mesmo estado da federação;
- Auxílio Mecânico e Combustível (AM) – Atuação profissional, quando o problema pode ser reparado sem a necessidade de remoção do veículo ou se o problema for referente à “pane seca”;
- Equipe Especial para Materiais Perigosos (EMP) – O manuseio deve ser feito por equipe e equipamentos específicos, tentando evitar a contaminação de cursos hídricos e desastres ambientais. Alguns produtos com extrema particularidade, somente devem ser manuseados por equipes muito especializadas que fazem seu recolhimento ou isolamento;
- Equipe Médica (EM) – Normalmente faz parte desta equipe, o corpo de bombeiros, porém algumas rodovias concedidas à iniciativa privada têm a obrigatoriedade de prestar este tipo de serviço;
- Investigação Criminal (IC) – Agentes da Polícia civil ou federal, que atuam apenas quando o caso requer, considerando o aspecto legal que envolve esta atividade;

- Orientadores de Tráfego (OT) – São os agentes que orientam tráfego e prestam auxílio de primeiros socorros, são membros de departamentos de viários e colaboradores de concessionárias. É importante que este profissional tenha treinamento adequado com noções de Engenharia de Tráfego e possua CNH “B”, no mínimo;
- Reboque (R) – Atuação profissional, que depende de cada tipo de administração da rodovia, o veículo de carga está subdividido em leve e pesado, conforme sua capacidade de transporte de carga.

#### **4.4. Providências Adotadas**

Durante um incidente, a implantação efetiva da gestão dos recursos pode resultar em uma redução significativa nos efeitos dos incidentes, visto que a correta aplicação no controle de tráfego e na escolha dos dispositivos, incluindo sinalização e canalização, é parte integrante do gerenciamento de incidentes eficaz, assim como a remoção rápida de veículos e detritos.

Em Texas *Transportation Institute* DOT (2001) o aumento da eficiência pode ser obtido através de aplicação de providências operacionais nas estradas, trânsito e outros elementos do sistema de transportes, tais como:

- i. Os sinais de controle de fluxo consistem em controlar o acesso às autoestradas liberando uma quantidade de veículos por vez. O objetivo destes sinais é suavizar o fluxo de veículos, pois quando o volume da rodovia está próximo de sua capacidade, se os veículos entrarem a uma taxa uniforme, a fluidez na circulação pode ser preservada por mais tempo. Esta providência pode ter o efeito de desencorajar viagens curtas nas estradas, porém não garante a eliminação do congestionamento, na maioria dos casos, apenas retarda o início dos atrasos proporcionando vantagens significativas de 15 a 30 minutos. Estudos de sinais de controle de fluxo têm mostrado que as velocidades médias aumentam os tempos de viagens e diminuem as taxas de acidentes. Nas vizinhanças, as taxas de acidentes foram reduzidas e a mudança no tempo de viagem passou a ter uma relação com o controle do fluxo, quando da incidência do efeito "gargalo";
- ii. A melhoria dos sinais de trânsito pode auxiliar na previsão dos movimentos ordenados, pois aumentam a capacidade dos cruzamentos e reduzem a frequência de acidentes;
- iii. A instituição do próprio Gerenciamento de Incidentes, como um processo com foco na segurança e eficácia.

Em muitas áreas é possível realizar simulações de campo para testar as equipes e os equipamentos, mas no caso dos incidentes é grande a complexidade para pôr em prática a realização de testes com interdições de faixas ou mesmo pista, a atividade de empregar técnicas de simulação computacional pode se mostrar mais coerente, ainda que o resultado não expresse todas as variáveis envolvidas na atuação de um incidente real. A busca por uma gestão eficiente dos incidentes, com a consequente mitigação de seus efeitos derivados, tem cada vez mais chamado atenção para estudos do gênero, VICHENSAS *et al* (2011) tem desenvolvido estudo na Tailândia, no qual através da microssimulação analisa os impactos do incidente de tráfego, tal trabalho tem mostrado que diferentes tipos de incidentes causam impactos com diferentes níveis de gravidade, devido à gama de fatores envolvidos na análise, como o local da ocorrência, o tipo de fechamento da pista e o volume médio de tráfego.

LEE *et al* (1999) usam a técnica da mineração de dados, que consiste em explorar dados e obter novos conhecimentos, para uma melhor compreensão dos impactos de um incidente a fim de ajudar os analistas a projetar estratégias de gestão mais apropriadas.

Como o incidente de tráfego é composto por fases e diversas condicionantes, a aplicação adequada das técnicas pode ser determinante na mitigação dos transtornos causados. A primeira e crucial etapa é a de detecção do evento, que pode ser de várias maneiras, e quanto mais rápida maior serão as chances de sucesso na operação. Depois do incidente detectado é a vez de acionar o melhor tratamento para o tipo de incidente, considerando as equipes e os equipamentos necessários para uma atuação eficaz, e também a necessidade de desvios de tráfego e comunicação ampla. Em seguida depois dos devidos acionamentos é a vez da atuação operacional de todos os envolvidos direta e indiretamente na ocorrência, sendo importante o conhecimento na área de atuação e o comprometimento de todos. Finalmente para uma atuação eficaz que salve e preserve vidas, reduza os transtornos e os prejuízos, a grande aliada pode ser considerada a tecnologia, que está inserida em todas as fases do incidente e na vida cotidiana, ficando à disposição para que os órgãos e entidades a utilizem da melhor forma possível, garantido mais qualidade de vida para toda sociedade.

FHWA (2012) elaborou um manual estabelecendo as funções de um centro de gerenciamento de transportes para atuação em operações emergenciais, no qual, para

atingir os termos de eficácia e rapidez, são estabelecidos protocolos para aumentar a colaboração, comunicação e cooperação entre centros de mesma natureza, de modo que barreiras técnicas e institucionais sejam removidas. Sob esta ótica, a estratégia não se limita ao instante da ocorrência, faz parte de um planejamento mais amplo com planos de atuação definidos e estrutura organizacional, e também, não se limita ao antes e durante, pois são previstas análises críticas, arquivamento e divulgação de dados, além do uso amplo de tecnologia. O manual menciona uma tecnologia para se alcançar uma conexão ampla entre veículos, passageiros, infraestrutura e dispositivos, de modo que tal ambiente possa maximizar a segurança, melhorar a mobilidade e atender ao bom desempenho ambiental. O uso da previsibilidade relativa aos riscos passa a fazer parte desta nova maneira de abordar os incidentes, assim como já existe o caso em que cientistas determinam quando um terremoto pode ocorrer.

(FHWA 2009) descreve algumas perspectivas e padrões de procedimentos operacionais em resposta aos incidentes, como: rotas de desvio, uso de luzes, estacionamento de veículos de emergência, remoção de veículos, uso de câmeras de vigilância, dentre outros.

SNELDER *et al.* (2012) indicam como providências estratégicas a adição de capacidade ociosa, a criação de rotas paralelas espalhadas de forma equilibrada através da rede, acrescentando separação do tráfego urbano e regional como tática para melhoria do cenário de gerenciamento de trânsito, além destas, uma providência operacional produtiva seria a prestação de informações.

#### 4.4.1. Dispositivos de Sinalização

No Brasil e na maioria dos países, não existem placas específicas que permitam ao usuário distinguir que as alterações nas condições normais de circulação foram provocadas por um incidente de tráfego. Porém, no Brasil, um tipo de incidente específico que dispõe de sinalização é o caso da ocupação da plataforma para realização de obras, cujas placas são as mesmas da sinalização de advertência, porém com fundo laranja ao invés de amarelo.

A capacidade de instalar rapidamente o adequado controle na zona *Temporary Traffic Control* - TTC pode reduzir os efeitos de um incidente, tais como falhas secundárias ou atrasos excessivos, com este propósito o MUTCD (2009) introduz o padrão de sinalização com placa na cor rosa fluorescente, para ser utilizada apenas em

incidentes viários, indicando uma mudança no fluxo de tráfego adiante e ajudando a criar uma expectativa de que haja pessoal de emergência na via. O *National FIRE Protection Association* - NFPA Standard 1500, Segurança Ocupacional do Departamento e Programa de Saúde, também requer que um sinal de segurança retrorrefletivo fluorescente rosa seja implantado com a expressão "CENA DE EMERGÊNCIA À FRENTE", conforme Figura IV.1 U.S. FIRE (2008).



Fig. IV.1. Placa retrorrefletiva rosa fluorescente.

Para controlar e orientar o tráfego são utilizadas placas manuais "PARE" e "DEVAGAR", as preferidas pelo MUTCD, pois fornecem uma orientação mais positiva para os motoristas. O formato da placa manual é octogonal e tem uma alça rígida, sua dimensão deve ter pelo menos 0,45m de diâmetro com as letras de pelo menos 0,15m de altura. O fundo do lado "pare" deve ser vermelho com letras brancas, enquanto o lado "devagar" deve ser laranja com letras pretas. Quando usado à noite, o remo deve ser retrorrefletivo. Entretanto YINGFENG E YONG (2008), com base nos dados de colisão, não apóiam o uso de sinais de parada.

Os Cones devem ser feitos predominantemente na cor laranja, sendo talvez os dispositivos mais utilizados em canalização. No impacto entre veículo e cone, o material de composição do cone não deve causar danos aos veículos, porém os cones não podem ser deslocados pelo vento ou tráfego em movimento. Os cones podem ter características distintas, a considerar sua utilização durante o dia em baixas velocidades em rodovias, menor do que 65 km/h e sua utilização durante a noite em autoestradas em altas velocidades, superior a 75 km/h, (U.S. FIRE, 2008). O início da disposição destes materiais é feito na extremidade do acostamento e não a partir de uma faixa de rodagem (TIM Handbook, 2010).



Fig. IV.2. Cones de sinalização.

Para estradas, durante o dia e baixa velocidade, cones não devem ser inferiores a 0,45m de altura. Quando utilizado em autoestradas e outras rodovias de alta velocidade ou à noite em todas as rodovias, cones devem ter um mínimo de 0,70m de altura. Quando usado durante a noite, devem ser retrorrefletivos por uma banda de 0,15m de largura branca, localizada de 0,07m a 0,08m, a partir do topo do cone e uma banda de 0,08m de largura adicional branca, localizada a aproximadamente 0,05m abaixo da banda de 0,15m. O material retrorrefletivo utilizado em cones ou quaisquer outros dispositivos de canalização devem ser suaves com uma superfície exterior selada que exiba uma cor semelhante, tanto de dia quanto à noite (U.S FIRE, 2008).

O MUTCD (2009) não especifica se os cones precisam ter estilo sólido ou flexível. Muitos bombeiros escolhem equipar os veículos com cones desmontáveis, para reduzir a quantidade de espaço de armazenamento necessário. Há uma variedade de opções que podem ser utilizadas para aumentar a eficácia dos cones, especialmente em situações de baixa luminosidade, são os cones que dispõem de luz contínua própria, os equipados com tiras de luz e os equipados com pisca ligados ao topo.

Os Marcadores Tubulares, de cor predominantemente laranja e não inferior a 0,45m de altura e 0,05m de largura quando utilizados em estradas durante o dia e em baixa velocidade, inferior a 65 km/h. O material utilizado na composição não deve causar danos quando houver impacto de veículos e sua altura deve ser superior a 0,70m, em autoestradas e outras rodovias de alta velocidade, e em todas as rodovias durante a noite. Para utilização durante a noite, os marcadores, devem ter faixas brancas retrorrefletivas de 0,075m de largura, colocadas a um máximo de 0,05m a partir do topo com espaçamento de 0,15m entre as bandas. As jurisdições que utilizam marcadores tubulares são aconselhadas a levar o maior tamanho, pois são apropriados para uso em qualquer incidente (U.S. FIRE, 2008).

As Chamas são um tipo de material mais raro, porém seu uso ainda tem aplicações, quanto aos tipos, existem três básicos: chamas incendiárias; varas químicas de Luz e



Diodo Emissor de Luz - LED. As chamas incendiárias têm sido usadas para alertar os condutores para as condições perigosas por quase 100 anos. Chamas incendiárias são autossustentáveis, não há preocupações sobre a vida da bateria ou corrosão de peças elétricas. As chamas incendiárias queimam a cerca de 70 candelas. Por comparação, bastões de luz quimioluminescentes apresentam aproximadamente 10 candelas e uma lanterna típica de 5 candelas. Existem várias preocupações com o uso de tochas incendiárias, são classificadas como um sólido inflamável e devem ser armazenadas de acordo com orientações específicas. Os produtos químicos no padrão de foguetes luminosos de estrada (nitrato de estrôncio, perclorato de potássio e enxofre com um ligante de serragem / óleo) são substâncias perigosas. A exposição a produtos químicos causa lesão corrosiva para os olhos e irritação da pele e do trato respiratório. Chamas podem causar queimaduras na pele e destruir pneus, roupas e veículos, não podendo ser usadas em cenas com vazamento de combustível, materiais perigosos ou durante condições de ventos fortes. Muitas vezes é necessária a limpeza após o uso (U.S. FIRE, 2008).



Fig. IV.3. Chamas.

As varas químicas de luz geram quimioluminescência em um recipiente fechado, tornando-os adequados para utilização em ambientes perigosos. Dois tipos diferentes de produtos químicos (geralmente luminal e oxalato) são armazenados dentro de dois tubos, um exterior e um frasco de vidro interior. Estes dois tubos são armazenados num recipiente de plástico transparente. O frasco de vidro flutua na química do tubo exterior, quando o tubo externo estiver torto ou partido e agitado, as substâncias químicas se combinam e começam a brilhar, o tempo de brilho fica entre 6 e 12 horas. Bastões de luz químicos são baratos e fáceis de armazenar e utilizar. No entanto, uma vez que eles são ativados não podem ser reutilizados. As varas de luz a LED são uma alternativa reutilizável para bastões de luz química, por serem operadas por bateria tem sua duração em cerca de 20 horas, se forem deixadas ligadas continuamente, já se ligadas e desligadas de forma intermitente, os bastões de luz não são tão brilhantes como fusíveis incendiários ou varas de LED (U.S. FIRE, 2008).

O diodo emissor de luz utiliza LEDs para projetar uma luz extremamente brilhante, visível a 360° e grandes distâncias. Dependendo do fabricante as luzes podem ser ajustadas entre um modo constante e intermitente ou rotativa. Um fabricante tem um modo que emula o lampejo de um surto incendiário. Os sinais em rotação e piscando, lançados por estas unidades, não são hipnóticos e desorientadores. Estas unidades vêm em uma variedade de configurações, algumas no chão, outras em *stands* e também em suportes presos ao topo de um cone de trânsito, duram cerca de 90 a 100 horas em funcionamento, são resistentes ao tráfego de veículos e às intempéries. O custo das unidades varia de U\$ 10 a U\$ 50. A maioria usa baterias descartáveis ou recarregáveis AA ou AAA (U.S. FIRE, 2008).

Os Painéis de Seta Direcional são sinais com uma matriz de elementos capazes tanto de piscar quanto expor sequências. Painéis de setas direcionais podem fornecer aviso adicional e informação de direcionar e controlar os motoristas através e no entorno de uma zona TTC. Os painéis de seta de direção podem ser utilizados em conjunto com outros dispositivos de canalização. Existem quatro tipos de painéis de seta. Tipo A é usado em baixa velocidade em ruas urbanas. Tipo B é usado em velocidades intermediárias em estradas e para a manutenção ou operações de telefonia móvel, em alta velocidade nas estradas. Tipo C é usado em áreas de alta velocidade, o tráfego de veículos de grande volume. Tipo D é usado em veículos autorizados. Tipo A, B, e os painéis C devem ser sólidos e retangulares. O Tipo D deve estar de acordo com a forma da seta. Todos os painéis de seta devem ser não-reflexivos. A altura mínima de montagem de uma seta é de 2 metros a partir do pavimento para a parte inferior do painel, exceto em painéis montados nos veículos. Painéis de seta devem ser capazes de operar em três modos: 1) a piscar seta, seta sequencial ou divisão sequencial, 2) a piscar seta dupla, e 3) modo intermitente, cautela. O painel deve ser capaz de não escurecer, em pelo menos 50 por cento para uso durante a operação noturna, a fim de não representar um efeito adverso sobre a visão do condutor que se aproxima. O tamanho da seta deve ser igual a 1,2m de comprimento e da largura da cabeça de seta deve ser de 0,60m, visível em um mínimo de 800 metros, porém nota-se que muitos dos painéis de setas e barras de luzes direcionais, atualmente localizados no aparelho, não cumprem esta norma. Se a visualização da seta não é óbvia, para aproximação do tráfego, simplesmente não cumpre sua função, sendo apenas outra luz amarela piscando. Embora não haja altura especificada, os veículos montados devem ser tão elevados quanto possível, ter controles remotos, iluminação de alta intensidade girando, piscando, oscilando ou luzes estroboscópicas (U.S. FIRE, 2008).

As Barricadas são utilizadas em situações de colisões envolvendo vários veículos, colisões resultando em mortes ou derramamentos de materiais perigosos, podem exigir um fechamento da estrada. Como parte de um plano global de gestão de incidentes, O MUTCD (2009) identifica quatro tipos de barricadas. As dimensões mínimas devem ser de 0,60m para largura e 0,90m para altura. O lado frontal da barricada deve ser refletivo, sendo as luzes de aviso opcionais.

No âmbito das estratégias de gestão de incidentes estão inclusas a implantação de Painéis de Mensagens Variáveis (PMV), para auxiliar o desvio de tráfego, e o uso de Patrulhas de Serviço Freeway (FSP), para detectar e verificar incidentes de maneira eficiente. Este uso é comprovado com base na diferença de velocidades de deslocamento médio sob condições normais e de incidentes, a partir da relação benefício/custo estimado com base no atraso e economia de combustível para uma série de reduções típicas no tempo de duração dos incidentes. Os pesquisadores concluem que o sistema FSP é rentável (OZBAY *et al.*).

Serviço de operação ostensiva de patrulha tem sido incentivado pelo sistema ITS e são na maioria das vezes elementos dos programas DOT dos Estados americanos, consistindo de uma frota de camionetes ágeis, que dispõem de sistema de comunicação de rádio com um centro de controle de tráfego. Embora o foco principal dessas unidades seja monitorar as condições viárias e prestar assistência aos motoristas com deficiência, estes veículos de patrulha também podem ser expedidos a incidentes rodoviários para ajudar às equipes de emergência ou outros controles de tráfego. Dependendo dos protocolos locais, o envio dessas unidades pode ser automático, por solicitação do Comandante de Incidentes - IC, ou de agentes da lei. Representantes dos Estados devem ser incluídos como parte da equipe de gestão de incidentes de tráfego para identificar critérios e procedimentos operacionais padrão – POP's, (U.S. FIRE, 2008).

#### 4.4.2. Procedimentos de Sinalização

A sinalização rodoviária, com objetivo específico de atenuar os efeitos de um incidente na circulação de tráfego, é um elemento de grande importância para segurança, por ser fonte de aviso prévio aos condutores de veículos que estejam passando pelo local da ocorrência e por indicar que algum fato, em andamento, está fora dos padrões normais de circulação, com isso, alivia a preocupação dos respondedores do incidente que estejam na cena desenvolvendo trabalhos de resgate e desmobilização.

Para GERALD *et al.* (2002), a presença visível dos sistemas de sinalização promovem maior adesão do motorista ao propósito da área do incidente, incentivando um ambiente mais seguro de condução. No entanto, a falta de acostamento pavimentado ou outros locais onde os oficiais possam se posicionar com segurança pode comprometer as atividades.

DNIT (2010) indica que nas áreas de realização de obras de manutenção/conservação (apenas um dos diferentes tipos de incidentes), toda área de influência na rodovia deve ser adequadamente sinalizada.

Na cena do incidente as viaturas devem ser posicionadas corretamente, deve-se ter cuidado com o uso da iluminação dos faróis, das luzes de advertência e dos holofotes, pois o posicionamento indevido pode confundir e ofuscar a visão dos motoristas. Os respondedores devem utilizar vestuário de alta visibilidade e equipamento de segurança, a fim de evitar que sejam atingidos pelo tráfego. A sinalização deve levar em consideração a escuridão, nevoeiro, chuva, neve e sol ofuscante. Não se deve negligenciar a segurança, pois motoristas descuidados ou desatentos, podem não reagir corretamente ao padrão de tráfego alterado pelo incidente (U.S. FIRE, 2008).

Em GERALD *et al.* (2008), em um sistema de sinalização temporária, caso dos incidentes, os dispositivos de canalização e de controle de tráfego são usados a montante e na extensão da área de atividade da zona de trabalho para fornecer orientação aos condutores. A série real de dispositivos a serem utilizados, bem como a localização relativa de cada uma, dentro e a montante da zona de trabalho é denominada Plano de Controle de Tráfego.

DNER (1997) orienta, após estacionar as viaturas o próximo e imediato passo será implantar a sinalização. O simples fato de manter ligadas as luzes de emergência da viatura, empenhada na ocorrência, pode auxiliar na segurança, desde que a providência seja compatível com as circunstâncias e sejam adotados os devidos cuidados.

U.S. FIRE (2008) orienta o posicionamento do aparelhamento de combate ao fogo, que deve ser colocado entre o fluxo de tráfego e os bombeiros que trabalham no incidente, para atuar na função escudo. O aparelho deve ser estacionado com um ângulo tal, que o operador fique protegido do tráfego a montante. As rodas da frente

devem ser afastadas dos profissionais de atendimento, pois caso o aparelho seja atingido não tenha como direção os profissionais. Deve ser considerado também, aparelho adicional estacionado de 150 a 200 metros atrás do aparelho de blindagem, para agir como uma barreira entre o fluxo de tráfego e os profissionais na cena.

DNER (1997) indica algumas orientações de sinalização para resguardar a segurança na cena do incidente:

- \* No caso de interrupção de faixa em rodovia de pista simples a sinalização deve ser instalada nos dois sentidos, colocando-se cones de 10 em 10 metros, até 50 metros do local do acidente;
- \* No caso de interrupção do fluxo em uma das faixas da rodovia de pista dupla, os cones de sinalização devem ser colocados de 5 em 5 metros, indicando o estreitamento da pista, até 50 metros do local do acidente;
- \* No caso de interrupção do fluxo em uma das pistas de rodovia de pista dupla, uma barreira de cones deve fechar a via a 50 metros do local do acidente. Cones de sinalização devem ser colocados, espaçados de 10 metros, até 70 metros antes desta barreira de interrupção da via;
- \* Em ações noturnas ou em más condições de visibilidade, a sinalização deve ser complementada com lanternas sinalizadoras, colocadas alternadamente nos cones de sinalização, ou mesmo sinalização pirotécnica. A dotação prevista para ambulância e para o carro resgate é de 10 cones e de cinco lanternas para sinalização.

Uma prática difícil de ser implantada, mas indicada por MUTCD (2009), é para que a equipe que chegar ao local da ocorrência do incidente de tráfego observe sua magnitude e estime o tempo de duração e a fila de espera dos veículos, para que em seguida as equipes de gestão possam estabelecer as configurações necessárias, com os devidos ajustes.

As distâncias para o aviso antecipado e áreas de transição, tem sua variação dependendo do limite de velocidade na área do incidente. Limites de velocidade maiores exigem aviso em distâncias maiores e áreas de transição com comprimentos apropriados com base no limite de velocidade, conforme Tabela IV.4.

Tab. IV.4. Distâncias, espaçamentos de sinalização e área. U.S. FIRE (2008)

Velocidade Km/h	1º Aviso	2º Aviso	Área de Transição (taper)	Espaço de amortecimento	Espaço de Trabalho	Área de Término (taper)
50	30	30	20	190	extensão do incidente	30 m por faixa
65	105	105	40	250	extensão do incidente	30 m por faixa
80	150	150	115	305	extensão do incidente	30 m por faixa
95	300	460	140	400	extensão do incidente	30 m por faixa
110	300	460	160	440	extensão do incidente	30 m por faixa

MUTCD (2009) indica o uso de veículos de emergência com iluminação (de alta intensidade girando, piscando, oscilando ou luzes estroboscópicas) como sendo essencial, especialmente nas fases iniciais de um incidente de tráfego, para a segurança das equipes de emergência, das pessoas envolvidas no incidente de tráfego, bem como para os usuários que se aproximam. Contudo, o uso de muitas luzes em uma cena pode distrair e confundir os usuários que se aproximam, especialmente à noite. O uso da iluminação de veículo de emergência pode ser reduzido se o controle de tráfego for bem estabelecido.

HUEBSCHMAN *et al.* (2003); ARNOLD (2003) *apud* YINGFENG E YONG (2008) descobriram que o piscar das luzes de advertência, especialmente em veículos de polícia é uma providência eficaz para redução de velocidades em zonas de trabalho.

A recomendação do MUTCD (2009) é para que as agências de segurança pública façam uma reavaliação de seus procedimentos de uso de iluminação dos veículos de emergência, sem comprometer a segurança, com a intenção de reduzir esta prática tanto quanto possível, a fim de evitar a distração dos condutores.

YINGFENG E YONG (2008), em seus estudos, indicam que marcadores de campo, pisca-pisca, pavimentação boa e linhas de centro/borda, são eficazes na redução da probabilidade de acidentes graves que causam mortes. Além disso, utilizando estes dispositivos é possível evitar alguns erros humanos comuns, tais como a condução desatenta, condução muito perto do veículo à frente e excesso de velocidade.

U.S. FIRE (2008) indica alguns princípios de segurança que devem ser seguidos, quando possível:

\* Estacionar o aparelho fora da rua em um estacionamento ou garagem. Isso reduz o risco de ser atingido por um veículo em movimento, cujo condutor não esteja com a atenção que a cena requer;

- \* Fechar a rua, quando a emergência estiver localizada no meio do tráfego. Isto elimina o potencial de um veículo adentrar a área delimitada para o incidente;
- \* Não bloquear o acesso à cena, permitindo a chegada de veículos de emergência.
- \* Com a cena de emergência na pista, e não havendo a possibilidade de fechamento total ao tráfego, deve-se tentar estacionar todo aparato de maneira que sirva como um escudo, entre a cena e o tráfego que se aproxima;
- \* Nunca estacionar o aparelho em trilhos de trem. Mantenha o aparelho longe o suficiente de modo que as faixas de um trem que passe, não o atinjam;
- \* Sempre que possível estacionar o aparelho no mesmo lado das faixas de ocorrência do incidente, pois evita travessia do pessoal;
- \* Quando o incidente ocorre em uma intersecção, pode ser necessário o aparato policial para ajudar na proteção da cena e redirecionar o tráfego. Se não houver pessoal suficiente, o grupo de incêndio deve utilizar seus equipamentos e veículos para realizar esta proteção.

GARBER e WOO (1990) *apud* YINGFENG E YONG (2008), concluíram que a combinação mais eficaz dos dispositivos de controle de tráfego para as zonas de trabalho, em rodovias de múltiplas faixas, foram cones com setas piscantes e orientadores de tráfego (bandeirinhas). Para as rodovias em trechos urbanos, a combinação eficaz fica a cargo dos cones com os orientadores de tráfego e sinais estáticos.

BENEKOHAL *et al.* (1995) *apud* YINGFENG E YONG (2008) indicaram em seu trabalho, que metade dos motoristas de caminhões entrevistados queriam ver sinais com antecedência de 4,8 à 8 quilômetros.

Os dispositivos de canalização são usados para alertar os motoristas sobre as condições criadas pelas atividades de incidentes, dentro ou perto da estrada e orientar os motoristas durante todo o evento. Durante um incidente, as providências a serem adotadas incluem dispositivos de setas direcionais, sinais, cones, marcadores tubulares e orientadores de tráfego, estes conhecidos como “bandeirinhas” (U.S. FIRE, 2008).

Para YINGFENG E YONG (2008), a presença de um marcador de campo ou oficial para direcionar o tráfego, pode reduzir as chances de mortes no acidente grave em 56 por cento; ter piscas ou linhas de bordo/centro em zonas de trabalho pode reduzir

estas chances em mais de 50 por cento. No entanto, com base nos dados de colisão disponíveis, as estatísticas não apoiam o uso de sinais de parada.

A caracterização das áreas TTC envolve a implantação de dispositivos de canalização, através de sinalização com cones, que podem ser utilizados desde o início até o término da área de atuação (U.S. FIRE, 2008).

Erros humanos comuns podem causar acidentes graves, em zona TTC, entretanto métodos de eficácia na prevenção mostram que a presença de “bandeirinhas” pode diminuir consideravelmente estas chances. Não passar pela zona de trabalho foi uma providência considerada eficaz para redução das chances de acidentes graves, cuja ocorrência é causada pela ausência de controle de tráfego. Os estudos são realizados com dispositivos de sinalização utilizados separadamente, criando uma necessidade de avaliar a eficácia de certas combinações de métodos, que são comumente utilizadas (YINGFENG E YONG, 2008).

Dada amplitude de providências adotadas nos vários tipos e complexidade de incidentes, nesta pesquisa serão consideradas as empregadas na grande maioria dos incidentes rodoviários brasileiros:

#### Providências

- Desvio de Tráfego (DT) – Acionado apenas em casos que a localidade permita e o nível de complexidade do incidente requeira;
- Divulgação de Informação (DI) – Pode ser através do uso de PMV's fixos ou móveis e da mídia, através de canais de rádio e TV;
- Operação de Trânsito (Op. T) – Monitoramento técnico baseado nos conceitos de Engenharia de Tráfego, das condições de fluidez, de estacionamento e parada na via, de forma a reduzir as interferências, tais como veículos quebrados, acidentados, estacionados irregularmente atrapalhando o trânsito, prestando socorros imediatos e informações aos pedestres e condutores (CTB);
- Luzes de Alerta e Emergência (L) – Devem ser utilizadas nas fases iniciais do atendimento, porém este procedimento pode ser revisto de acordo com as circunstâncias do logradouro, pois pode acarretar distração ao condutor;
- Plano de Contingência (PC) – Trata-se de uma operação de tráfego mais ampla com interdição de pista e desvio de tráfego, podendo este ser por implantação de faixa(s) ou pista reversível;



- Sinalização Temporária (ST) – Aquela utilizada em incidentes programados ou não, que se faz necessária devido às condições topográficas do relevo, características do incidente e peculiaridades do tráfego.

#### **4.5. Conexão Entre Revisão e Sistemática**

A revisão bibliográfica teve importância fundamental na conceituação dos incidentes e de seu gerenciamento, permitindo registrar as implicações na rodovia em virtude de uma ocorrência e a definição das técnicas que estruturam o a natureza dos incidentes. Pode ser acrescentada à pesquisa de revisão, a caracterização das tipologias dos incidentes, responsáveis pela primeira correlação com a atuação operacional, em seguida foi possível assinalar os fatores intervenientes associados aos eventos e identificar o arcabouço operacional no atendimento ao incidente, registrando atuações e utilização de equipamentos. Compendo a revisão bibliográfica foram realizadas prospecções junto a profissionais que atuam na área, a partir das quais foi possível definir os elementos os elementos que integrariam a proposta das correlações a serem realizadas, nas quais ficam registrados os 07 (sete) agentes: bombeiro (B), polícia ostensiva (P), auxílio mecânico e combustível (AM), equipe especial para materiais perigosos (EMP), equipe médica (EM), investigação criminal (IC), orientadores de tráfego (OT) e reboquistas (R); assim como a caracterização de 06 (seis) providências: desvio de tráfego (DT), divulgação de informação (DI), operação de trânsito (Op. T), luzes de alerta e emergência (L), plano de contingência (PC) e sinalização temporária (ST), além dos fatores associados.

## **CAPÍTULO 5. PROPOSTA DA SISTEMATIZAÇÃO**

Os incidentes são responsáveis por congestionamentos e comprometimento da segurança rodoviária, em face destas circunstâncias a pesquisa propõe uma Sistematização Operacional que se assenta em estabelecer quais agentes devem atuar e que providências devem ser adotadas nos diversos tipos de incidentes, na cena do incidente, sem considerar o fato que deu origem ao incidente e a fase pós-ocorrência com seus desmembramentos.

A Sistematização foi concebida com base no material que consta na referência bibliográfica e fazendo um comparativo com o contato realizado junto aos profissionais que atuam no atendimento a incidentes rodoviários.

A consideração recente de operações de tráfego e sistemática de gestão, durante o processo de design de um projeto de transportes, requer a presença de profissionais na área de transportes para trabalhar de perto com as pessoas que detenham experiência em operações de transporte, pessoal de manutenção e equipes de emergência, gestão de incidentes, dentre outros, tal conceito pode ser entendido como “design para operações” (FHWA, 2013). Com base nesta perspectiva de consulta aos profissionais com experiência na realização de suas funções, é que a Sistemática Operacional proposta será desenvolvida.

Cada incidente dispõe de sua particularidade, caracterizando a identidade da ocorrência, sendo esta traduzida por elementos característicos temporais (dia da semana, horário de pico, etc.), físicos (veículos, via, vítimas etc.), espaciais (ocupação transversal da via etc.), climáticos (chuva, sol etc.), tipos (programados ou não), duração (tempo decorrido da detecção ao retorno da rodovia às condições normais), dentre alguns outros. Dada tal caracterização a proposta se desenvolve através de associações entre o tipo do incidente x agentes atuantes e tipo do incidente x providências adotadas, assim como a complexidade de fatores característicos do incidente relacionada aos agentes e às providências, traduzindo-se no procedimento da Sistemática Operacional. Todas as associações, relações e a hierarquização, serão formuladas através de consulta feita junto aos profissionais, que estejam envolvidos de alguma forma na gestão de incidentes.

A entrevista é uma conversa entre duas pessoas, com um objetivo específico: recolher informação através do interrogatório para a pesquisa. Os componentes desse

processo de interação social são: o entrevistador, o entrevistado, a situação da entrevista e o instrumento de captação de dados ou roteiro de entrevista. A entrevista “está submetida aos cânones do método científico, um dos quais é a busca da objetividade, ou seja, a tentativa de captação do real” (HAGUETTE,1987).

A formulação da proposta de Sistemática não aceita apenas as relações entre Tipologia x Agentes e Tipologia x Providências, pois a complexidade de cada tipo está associada a diferentes níveis, visto que o mesmo tipo de incidente pode apresentar variações no tempo e no espaço representando impactos diversos na segurança e na fluidez; portanto será necessário pesquisar os fatores associados à complexidade, que serão selecionados através de consulta aos profissionais.

Para complementar as relações, enfatiza-se o estabelecimento de complexidade para as diferentes tipologias, pois um derramamento de lixo aparenta ser menos nocivo à circulação e à segurança do que um derramamento de carga perigosa, entretanto diversas condicionantes intervenientes podem alterar esta concepção, tal como o local de ocorrência, considerando a seção transversal da rodovia em que ocorreu o incidente, a fila gerada que implica na chegada de veículos de socorro, a quantidade e gravidade das vítimas e a quantidade de veículos envolvidos.

Esta pesquisa de dissertação limita-se a indicar quais agentes devem atuar e quais providências devem ser adotadas em cada tipo de incidente rodoviário, sem quantificar a as equipes e equipamentos, nem mesmo apontar a conduta a ser seguida por cada profissional, partindo do pressuposto que todos desempenham suas funções de forma condizente, assim como, limita-se a indicar as providências básicas a serem adotadas, a partir da ocorrência de um incidente originário, não abordando a previsibilidade de incidentes, as causas da ocorrência, sua investigação e prevenção.

### **5.1. Esboço Metodológico**

O esboço metodológico apresentado na Fig, V.1 mostra a intenção de relacionar a tipologia do incidente aos agentes e providências diretamente, porém considerando que a complexidade de terminados fatores é preponderante na estruturação da Sistemática, foram realizadas consultas aos profissionais para identificar os fatores associados, em seguida, através também de consulta, realizam-se as associações entre estes fatores e a presença dos agentes e dos fatores com as providências na cena do incidente. A sustentação da proposta tem por base a revisão bibliográfica e a

consulta aos técnicos e profissionais que laboram na prática do gerenciamento de incidentes em rodovias, o que permite obter um direcionamento mais condizente com a situação adotada na atualidade.

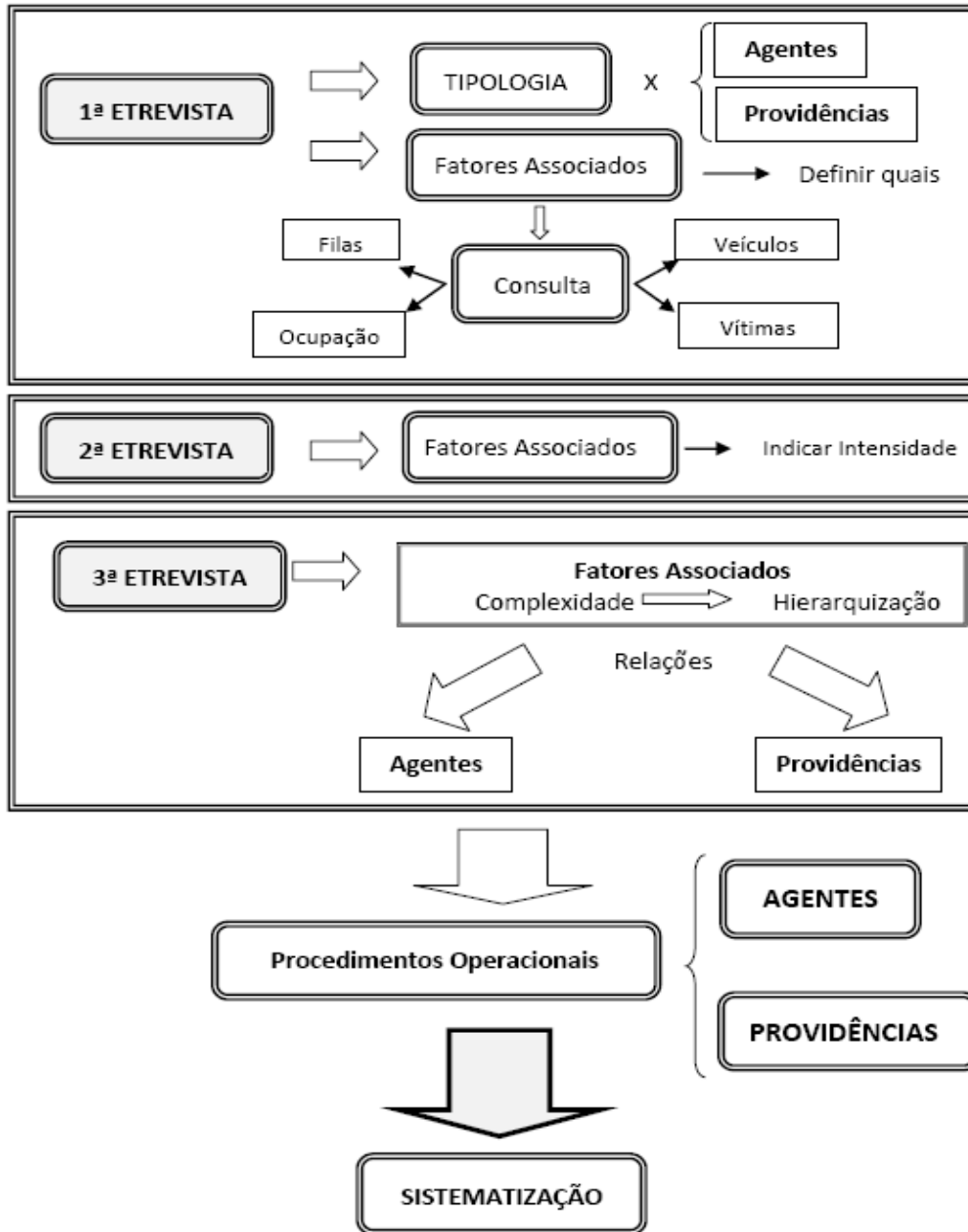


Fig. V.1. Esboço Metodológico

## 5.2. Consulta aos Profissionais

Em pesquisas acadêmicas, observa-se que muitas metodologias optam pela consulta aos especialistas. Segundo AURÉLIO (2008), o especialista é a pessoa que se dedica a uma especialidade, porém nesta pesquisa a proposta está pautada na consulta aos

profissionais que atuam no Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, que podem ou não ser especialistas, devido ao fato, de variadas circunstâncias de incidentes indicar a necessidade de atuação multifuncional, como no caso em que bombeiros desviam o tráfego para garantir a segurança na cena o incidente ou orientadores de tráfego praticam primeiros socorros. Desta forma a finalidade da consulta não será direcionada apenas aos especialistas, mas aos profissionais e técnicos que atuam na cena dos incidentes.

Segundo MCDANIEL e GATES (2003), todas as formas de levantamento dependem do uso de um questionário, instrumento que constitui o elo comum para quase todos os métodos de coleta de dados. O questionário representa um conjunto de perguntas destinadas a gerar dados necessários para atingir os objetivos de um projeto de pesquisa.

A consulta a ser realizada será por intermédio de 3 (três) baterias de entrevistas, com modelo de questionários a serem apresentados aos profissionais de diversos segmentos das agências e organismos que trabalham no atendimento a incidentes rodoviários. Os aspectos a serem investigados dizem respeito ao atendimento na cena do incidente, ou seja, qual a estrutura de pessoal e equipamentos mínimos necessários que devem deslocar-se para o local, a fim de desmobilizar a cena do incidente de forma eficaz, com rapidez e segurança.

A população de profissionais consultados presta seus serviços no estado do Rio de Janeiro, sendo 89 por cento do sexo masculino e 11 por cento do sexo feminino, este percentual foi obtido na primeira consulta, que teve como uma das finalidades indicar o perfil dos entrevistados, e seguiu aproximadamente o mesmo padrão nas demais, apesar da variação na quantidade de respondedores. As demais consultas tiveram uma quantidade inferior de respondedores, alterando de certa forma esta composição, entretanto cabe ressaltar que todos os participantes da entrevista estão inseridos neste universo dos 86 (oitenta e seis) entrevistados. No universo de pessoas pesquisadas, estão trabalhadores que atuam em trechos urbanos de rodovias próximas ao município do Rio de Janeiro, sendo colaboradores das concessionárias de rodovias concedidas, corpo de bombeiros, polícia militar e servidores ou prestadores de serviço da secretaria de transportes da prefeitura. De modo que a área de atuação compreende: policiais, bombeiros, equipe de carga perigosa, equipe médica, engenheiros, supervisores, e orientadores de tráfego.

As 3 (três) entrevistas transcorrem com base em 4 (quatro) questionários, a saber:

\* Na 1<sup>o</sup> Entrevista, são apresentados os questionários 1 e 2 – (86 participantes).

- i. Questionário 1 – Tem por objetivo a identificação dos profissionais e as primeiras associações, entre a tipologia do incidente com os agentes que devem atuar e da tipologia do incidente com as providências a serem adotadas;
- ii. Questionário 2 – Visa identificar os principais fatores a serem associados aos incidentes, para uma atuação célere e segura na depuração da cena do incidente.

\* Na 2<sup>o</sup> Entrevista, é apresentado o questionário 3 - (56 participantes).

- i. Questionário 3 – Busca estabelecer a complexidade dos fatores selecionados no questionário anterior, permitindo uma hierarquização característica do incidente, indicando quais agentes devem atuar e quais providências devem ser adotadas.

\* Na 3<sup>o</sup> Entrevista, é apresentado o questionário 4 - (72 participantes).

- i. Questionário 4 – Tem por finalidade estabelecer as efetivas relações entre agentes e providências, considerando fatores associados, que já haviam sido hierarquizados no questionário 3, anterior.

Os modelos de questionário fazem parte do ANEXO A desta dissertação.

Na primeira entrevista, foi realizada a caracterização dos trabalhadores consultados, tendo 86 (oitenta e seis) pessoas participantes, distribuídas conforme Fig. V.2.

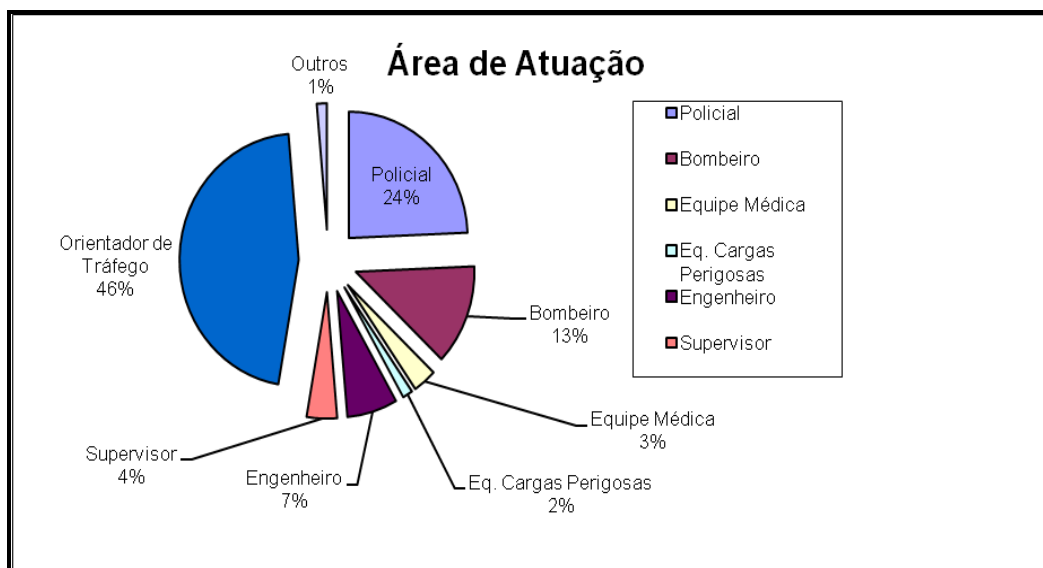


Fig. V.2. Área de Atuação.

### 5.3. Desenvolvimento da Proposta

Para estabelecer a concordância dos entrevistados com a prática indicada em cada associação foi feita uma avaliação análoga à metodologia adotada pelo Programa das Nações Unidas para identificação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM no Brasil, na qual a subdivisão respeita as seguintes faixas:

IDHM entre 0 – 0,499: Muito Baixo

IDHM entre 0,500-0,599: Baixo


IDHM entre 0,600 - 0,699: Médio


IDHM entre 0,700 - 0,799: Alto


IDHM entre 0,800 e 1: Muito Alto

Além do IDHM, paralelamente foram considerados preceitos oriundos na Constituição da República federativa do Brasil de 1988, que estabelece a necessidade de representação de dois terços de representantes do legislativo para tomada de decisões de extrema relevância.

Diante destas considerações foi elaborada uma metodologia equivalente, para o desenvolvimento da proposta, quando do preenchimento dos questionários. Cada item foi subdividido em três níveis, quanto à concordância dos participantes, com o propósito de indicar quais elementos eram mais aderentes às correlações propostas:

\* Baixa concordância, denota a consideração de até 35 por cento dos entrevistados (vermelho) – 

\* Média concordância, denota a consideração de 36 a 70 por cento dos entrevistados (amarelo) – 

































































































\* Alta concordância, denota a consideração de 71 por cento ou mais dos entrevistados (verde) – 

A concordância é determinada considerando o percentual de preenchimentos em relação ao universo de entrevistados, isto é, quantos registraram sua percepção em cada item da tabela, do total de participantes.

A meta desta dissertação se pauta no desenvolvimento de uma Sistemática de Atuação Operacional relacionada ao Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, tendo como base a revisão bibliográfica e a consulta realizada junto aos técnicos e profissionais que atuam no setor. Para alcançar o objetivo, a estrutura da proposta será estabelecida através de diversas relações, que associam os Tipos de Incidentes com Agentes e Tipos de Incidentes com Providências cabíveis, buscando identificar a ideia dos profissionais sobre o tema e afastar-se um pouco da subjetividade e dos sentimentos que norteiam as atuações.

Na primeira entrevista e no questionário 1, são identificadas as respectivas percepções dos entrevistados quanto à melhor associação e correlação da Tipologia com os Agentes, cujo resultado é descrito na Tabela V.1.

Tab. V.1. Sistemática de Atuação – Tipologia x Agentes.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO EM INCIDENTES		Agentes							
		OT	P	B	EM	IC	EMP	AM	R
Tipologia	Lixos / detritos								
	Enguiço / pane								
	Quebra do veículo								
	Manutenção / conservação								
	Obras								
	Eventos / shows								
	Atropelamento								
	Choque de veículo com objeto								
	Colisão, abalroamento, etc								
	Capotamento / Tombamento								
	Derramamento de carga perigosa								
	Desastre natural								



Comentário: Os Agentes Orientadores de Tráfego (OT) são indicados com Alta Concordância para todos os Tipos de Incidentes apresentados. Os menos indicados nesta associação são os Agentes da Equipe Especial para Materiais Perigosos (EMP), que aparecem com Alta Concordância apenas no Tipo Derramamento de Carga Perigosa. Das 96 associações entre Tipologia x Agentes, quase metade, ou seja, 48% apresentaram Alta Concordância, 37,5% Baixa Concordância e 14,5% Média Concordância. No incidente do Tipo Desastre Natural, a maioria dos Agentes foi citada com Alta Concordância para participar, apenas a Equipe Especial para Materiais Perigosos (EMP) e o pessoal de Auxílio Mecânico e Combustível (AM), foram citados com concordância Média e Baixa, respectivamente.

Também é realizada a associação entre Tipologia e Providências, estando a síntese representada pela Tabela V.2.

Tab. V.2. Sistemática de Atuação – Tipologia x Providências.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO EM INCIDENTES		Providências					
		L	ST	Op. T	DI	DT	PC
Tipologia	Lixos / detritos	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Enguiço / pane	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Quebra do veículo	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Manutenção / conservação	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Obras	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Eventos / shows	Alta	Alta	Média	Alta	Baixa	Baixa
	Atropelamento	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Choque de veículo com objeto	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Colisão, abalroamento, etc	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Capotamento / Tombamento	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Derramamento de carga perigosa	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Desastre natural	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Alta

Comentário: As Luzes de Alerta (L), a Sinalização Temporária (ST) e Divulgação de Informação (DI), são indicadas com Alta Concordância para todos os Tipos de Incidentes apresentados. O menos indicado nesta associação é o Plano de Contingência (PC), que aparece apenas com Alta Concordância no Tipo Desastre Natural. Das 72 associações entre Tipologia x Providências, mais da metade, ou seja,

58,5% apresentaram Alta Concordância, 25% Média Concordância e 16,5% Baixa Concordância.

Para os participantes, no incidente do Tipo Desastre Natural todas as Providências operacionais devem ser adotadas, pois apresentaram Alta Concordância. Dentre estas, aquelas que alteram o curso normal do tráfego Desvio (DT) e Plano de Contingência (PC), somente foram citadas na condição de desastre.

Após a primeira fase de associações: Tipologia x Agentes e Tipologia x Providências, feita através do questionário 1, parte-se para a sua complementação, pois observa-se a necessidade de definir quais fatores impactam na complexidade do incidente. Isto considerando que um mesmo tipo de fator pode apresentar diferentes graus de complexidade, como, por exemplo: a simples existência de vítimas pode variar de grau leve até grave e a quantidade, de uma pessoa envolvida a várias. Portanto esta caracterização de complexidade tem relação direta com a atuação operacional e ajuda na distinção do envio de agentes e das providências a serem adotadas.

A identificação dos fatores associados, indicados na Tab. V.3, cujos elementos descritos foram apresentados através do questionário 2, ainda na primeira entrevista, serviram para indicar a relação de imediatismo dos fatores com os agentes atuantes e as providências a serem adotadas, na operação de depuração do incidente.

Tab. V.3. Fatores Associados – Tipologia x Agentes x Providências.

Fatores Associados		Informação Imediata aos Agentes e Providências Imediatas	
Físico	Danos Materiais	73%	
	Características geométricas	14%	
	Envolvimento de veículos	52%	
	Características do tráfego	17%	
	Fontes de identificação do incidente	4%	
	Necessidade de reboque	74%	
	Nível de Congestionamento	83%	
	Volume de Tráfego	22%	
	Velocidade	14%	
	Número de veículos de resgate	18%	
	Tipo de veículo	82%	
	Colisão Traseira	72%	
	Número de veículos envolvidos	71%	
	Quantidade de lesões	89%	
	Fatalidade	92%	
Temporal	Estação do ano	4%	
	Hora do dia.	41%	
	Tempo de resposta	52%	
	Hora de Pico	31%	
	Tempo de eliminação	26%	
	Condições Climáticas	46%	
	Duração do incidente	27%	
	Dia da semana	6%	
Espacial	Distância do Centro de Operações	8%	
	Localização lateral	82%	
	Comprimento de filas	79%	
	Número de faixas interditadas	84%	
	Rampas	39%	
	Segmentos tangentes	28%	

Acompanhando o critério adotado na ideia da Alta Concordância, serão considerados os fatores citados por mais de 70 por cento dos participantes, como tendo muita aderência com a proposta a ser desenvolvida. A consulta indica a relação de informação imediata a ser repassada aos agentes e a adoção imediata de providências, quando da necessidade de operação na depuração do incidente.

Os fatores citados por mais de 70 por cento dos entrevistados são os seguintes:

- \* Danos Materiais;
- \* Necessidade de Reboque;
- \* Nível de Congestionamento;
- \* Tipo de veículo;
- \* Colisão traseira;

- \* Número de veículos envolvidos;
- \* Quantidade de lesões;
- \* Fatalidade;
- \* Localização lateral da ocorrência;
- \* Comprimento de filas;
- \* Número de faixas interditadas.

Dos 11(onze) fatores indicados como informações essenciais imediatas, a colisão traseira está abrangida na tipologia do incidente e a necessidade de reboque está indicada nas providências a serem adotadas, portanto não farão parte dos grupos a serem constituídos para identificação da complexidade. Observa-se que os 9 (nove) fatores restantes, podem ser agrupados por níveis de complexidade, através dos seguintes grupos: Congestionamento (nível de congestionamento e comprimento de filas), Ocupação Transversal (localização lateral da ocorrência e número de faixas interditadas), Vítimas (quantidade de lesões e fatalidade) e Veículos (tipo de veículo, danos materiais e número de veículos envolvidos). Assim, foram formados 4 (quatro) grupos, a fim de posteriormente serem submetidos à percepção dos entrevistados para atribuir os graus de complexidade:

- i. Grupo do Congestionamento, que abrange o nível de congestionamento e o comprimento de filas. O congestionamento é medido pela extensão física máxima geográfica no sistema de transporte de uma só vez, podendo ser expresso em metros. Esta estimativa pode estabelecer pontos de desvios e divulgação de rotas alternativas.
- ii. Grupo de Ocupação Transversal, que abrange a localização lateral e o número de faixas interditadas. Deve ser indicada em que parte da via está o incidente, considerando os lotes lindeiros, os canteiros laterais e centrais, o acostamento e uma ou mais faixas carroçáveis. A escolha deste elemento tem relação direta com a capacidade remanescente da via, pois segundo KUHNE (2006), os incidentes determinam consequências prejudiciais à capacidade de tráfego, pois para cada minuto de bloqueio são acrescentados outros cinco ao congestionamento.
- iii. Vítimas, que abrange a quantidade de lesões e a fatalidade. Leva em consideração o número de vitimados, a graduação dos ferimentos e óbitos no local. Este item tem como causa os diferentes tipos de tratamentos que podem ser dispensados para cada pessoa envolvida em um incidente. Em FHWA (2007) são destacados como graves os incidentes que envolvem capotamento, materiais perigosos e com vítimas fatais.

iv. Veículos, que abrange a quantidade, o tipo e os danos. A complexidade a ser representada pelo envolvimento de veículos em um incidente, é descrita por DEO CHIMBA *et al.* (2013), como importante no impacto de congestionamento e duração de um tipo de incidente. GHOSH (2012) considera os incidentes envolvendo veículos; como cruciais no fator tempo de apuração. KARLAFTIS *et al.* (1999) reconhecem na identificação do tipo de veículo um fator preponderante na pesquisa de incidentes, já ZHAN *et al.* (2008), considera em seu estudo o fator do número de veículos envolvidos no incidente primário. KHATTAK *et al.* (1995); OZBAY e KACHROO (1999); KIM e GANG-LEN CHANG(2008) tratam do tema, abordando os veículos pesados envolvidos no incidente. ASAD *et al.* (2011) descrevem os estudos da quantidade de veículos envolvidos como necessário à apuração do incidente. Portanto diversos são os autores que respaldam a pesquisa destes fatores na associação com incidente viário.

Os elementos apurados através de pesquisa, relacionados para descrição das complexidades dos incidentes refletem os prejuízos ao tráfego, através da formação de filas, as características físicas, através da ocupação transversal da via, a gravidade, através dos vitimados e o envolvimento de veículos. Após a definição dos fatores, serão estes submetidos à nova pesquisa para identificar as respectivas complexidades, as quais, os agentes e as providências serão associados, pois uma fila de 30 metros demanda uma atuação diferente de uma fila de 3 quilômetros.

A identificação da complexidade do incidente foi desenvolvida, a partir da pesquisa de GRANSBERG *et al.* (2012), que mostra através da Fig.V.3 o espectro de resposta de emergência variando em escala de eventos de alta frequência de incidentes e baixa complexidade, cujas atividades são planejadas, o nível de comunicação e coordenação são baixos e o número de agências envolvidas é pequeno; até a baixa frequência de incidentes e emergências de alta complexidade, cujas atividades não são planejadas, o nível de comunicação e coordenação são altos e o número de agências envolvidas é grande, como o caso dos incidentes terroristas. A relação inclui a quantidade de Agências envolvidas e o nível de comunicação e coordenação, sendo as emergências consideradas pequenas, normalmente manipuladas por forças de manutenção DOT, enquanto os eventos mais complexos exigem o envolvimento de agências em todos os níveis de governo.

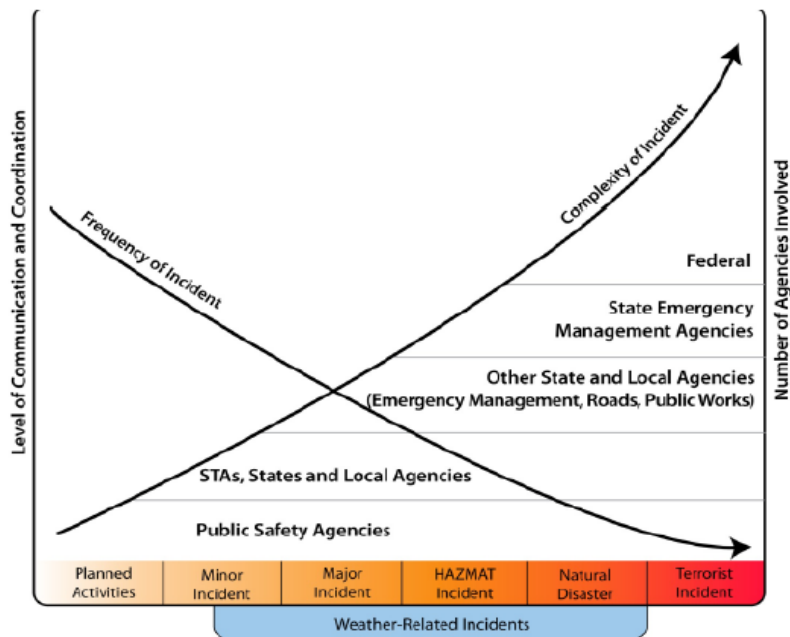


FIGURE 1 Emergency Response Spectrum (11).

Fig. V.3. Frequência x Complexidade x Nº. Agências x Nível de Coordenação.

Dando continuidade à sustentação da proposta, o próximo passo visa complementar as primeiras relações inerentes à tipologia com os agentes e com as providências, estabelecendo a complexidade dos fatores associados. No questionário 3 foram apresentados 5 (cinco) graus de complexidade, no intervalo de 1 a 5, cuja ideia provém, em parte, do Código de Trânsito de Brasileiro, que atribui pontuações diferenciadas para cada tipo de infração, entretanto, inclui-se na pesquisa a categoria de complexidade pouco significativa, aproveitando-se as demais. Nesta linha, são atribuídos valores de acordo com a estratificação proposta. As nomenclaturas correspondentes aos cinco graus de complexidade, para cada um dos elementos estratificados, são as seguintes:

- 1 – Pouco significativa
- 2 – Leve
- 3 – Médio
- 4 – Grave
- 5 – Gravíssimo

Iniciando a 2ª entrevista, apresentada pelo questionário 3, da qual participaram 56 (cinquenta e seis) pessoas, subconjunto do universo das 86 (oitenta e seis) que participaram da primeira etapa. Após a consolidação dos dados, considerando a maioria das citações, chega-se ao resultado dos graus de complexidade para os grupos de fatores estabelecidos anteriormente, conforme Tabela V.4, na qual está

sintetizada a hierarquização dos elementos propostos, com a descrição das complexidades atribuídas a cada faixa considerada.

No caso da hierarquização, foi considerado o maior número de citações, que representa a percepção da maioria dos entrevistados.

Tab. V.4. Complexidades dos Incidentes.

<b>Hierarquização do Incidente</b>				
<b>Complexidade</b>	<b>Congestionamento</b>	<b>Ocupação</b>	<b>Vítimas</b>	<b>Veículos</b>
1	até 500m	fora da pista/acostamento	s vítimas	nenhum
2	até 3.500m	1 fx ocupada pista simples	ferido(s) leve(s)	auto/motocicleta/motoneta
3	até 7.000m	1 (uma) faixa remanescente	ferido(s) leve(s) e moderado(s)	autos/camioneta/camionete
4	até 15.000m	Pistas duplas, sendo uma ocupada	ferido(s) grave(s)/morte	caminhão/ônibus
5	Acima de 15.000m	pistas duplas ocupadas	muitos mortos e ferido(s)	ônibus/caminhões/reboque/bitrem

A 3ª e última entrevista, com 72 (setenta e duas) pessoas, as quais todas participaram da primeira entrevista, consiste em relacionar cada um dos elementos que tiveram suas complexidades associadas aos Agentes atuantes e às Providências adotadas, como forma de complementar a lacuna deixada pela vinculação feita com a Tipologia.

Não haverá sobreposição de procedimentos, isto é, se a relação com a tipologia já apresenta a necessidade de empenho de determinado agente ou determinada providência, e porventura na associação com a complexidade também aparecer a necessidades de um destes elementos, isso indica que os agentes ou providências já integram a sistemática naquele caso. Como a sistemática limita-se a indicar o agente e o procedimento e não quantificá-los, não será considerada a condição de envio de duas ou mais equipes com a mesma finalidade, até porque esta proposta não se atém ao dimensionamento, apenas à indicação das equipes e dos procedimentos que devem ser aplicados na operacionalização.

A seguir serão apresentados os resultados por fator associados ao incidente com e sua respectiva análise:

## Congestionamento

A Tabela V.5 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida através da associação entre a hierarquização do elemento Congestionamento e a Atuação dos Agentes. A Tabela V.6 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida através da associação entre a hierarquização do elemento Congestionamento e Adoção de Providências.

Tab. V.5. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Congestionamento x Agentes.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Congestionamento				
		1	2	3	4	5
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego	■	■	■	■	■
	Agentes de Polícia Ostensiva	■	■	■	■	■
	Agentes de Bombeiros	■	■	■	■	■
	Equipe Médica	■	■	■	■	■
	Equipe Especial - Produtos Perigosos	■	■	■	■	■
	Investigação Criminal	■	■	■	■	■
	Auxílio Mecânico / Combustível	■	■	■	■	■
	Reboque	■	■	■	■	■

Comentário: Com Alta Concordância dos entrevistados, os Agentes Orientadores de Tráfego (OT) são indicados para todos os graus de complexidade, os Agentes de Polícia Ostensiva (P) são indicados apenas no grau 5, congestionamentos acima de 15 km e os agentes de reboque (R) indicados para os graus de congestionamento 4 e 5, acima de 7 km. Os Agentes Bombeiros (B), a Equipe Médica (EM), a Equipe Especial de Produtos Perigosos (EMP) e a equipe de Investigação Criminal (IC), apresentaram Baixa Concordância para todos os graus de complexidade. Das 40 associações entre Congestionamento x Agentes, 65 por cento apresentaram Baixa Concordância, 20 por cento Alta Concordância e 15 por cento Média Concordância.



Tab. V.6. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Congestionamento x Providências.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Congestionamento				
		1	2	3	4	5
Providências	Luzes de Alerta e emergência	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
	Sinalização Temporária	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	Operação de Trânsito	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde	Verde
	Divulgar Informação	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Verde
	Desvio de Tráfego	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Plano de Contingência	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde

Comentário: Com Alta Concordância a Sinalização Temporária (ST) é indicada para todos os graus de complexidade, o Plano de Contingência (PC) é indicado apenas no grau 5, congestionamentos acima de 15 km e o Desvio de Tráfego (DT) indicado para os graus de congestionamento 4 e 5, acima de 7 km. O Plano de Contingência (PC), apresentara Baixa Concordância para os graus de complexidade até 7 km. Das 30 associações entre Congestionamento x Providências, 53,5 por cento apresentaram Alta Concordância, 26,5 por cento Baixa Concordância e 20 por cento Média Concordância.

### Ocupação

A Tabela V.7 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Ocupação e a Atuação dos Agentes. A Tabela V.8 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Ocupação e Adoção de Providências.

Tab. V.7. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Ocupação x Agentes.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Ocupação				
		1	2	3	4	5
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	Agentes de Polícia Ostensiva	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Verde
	Agentes de Bombeiros	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Equipe Médica	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Equipe Especial - Produtos Perigosos	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Investigação Criminal	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Auxílio Mecânico / Combustível	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde
	Reboque	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde	Verde

Comentário: Com Alta Concordância os Agentes Orientadores de Tráfego (OT) são indicados para todos os graus de complexidade, os Agentes de Reboque (R) são indicados para os graus, a partir de 2, uma faixa remanescente até pistas duplas ocupadas. Os Agentes de Polícia Ostensiva (P), Bombeiros (B), a Equipe Médica (EM), a Equipe Especial de Produtos Perigosos (EMP), Investigação Criminal (IC) e Auxílio Mecânico/Combustível, apresentaram Baixa Concordância para todos os graus de complexidade até 2, uma faixa ocupada em pista simples e Média para os demais. Das 40 associações entre Ocupação x Agentes, 47,5 por cento apresentaram Média Concordância, 32,5 por cento Baixa Concordância e 20 por cento Alta Concordância.

Tab. V.8. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Ocupação x Providências.

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Ocupação				
		1	2	3	4	5
Providências	Luzes de Alerta e emergência	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
	Sinalização Temporária	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	Operação de Trânsito	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde	Verde
	Divulgar Informação	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde	Verde
	Desvio de Tráfego	Vermelho	Amarelo	Verde	Verde	Verde
	Plano de Contingência	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde

Comentário: Com Alta Concordância a Sinalização Temporária (ST) é indicada para todos os graus de complexidade, o Plano de Contingência (PC) é indicado apenas no grau 5, pistas duplas ocupadas e as Luzes de Alerta (L) indicadas para os graus, a partir de 1, uma faixa ocupada em pista simples. O Plano de Contingência (PC) apresenta Baixa Concordância para os graus de complexidade até uma faixa remanescente. Das 30 associações entre Ocupação x Providências, 63 por cento apresentaram Alta Concordância, 20 por cento Baixa Concordância e 17 por cento Média Concordância.

### Vítimas

A Tabela V.9 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Vítimas e a Atuação dos Agentes. A Tabela V.10 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Vítimas e Adoção de Providências.

Tab. V.9. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Agentes

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Vítimas				
		1	2	3	4	5
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego					
	Agentes de Polícia Ostensiva					
	Agentes de Bombeiros					
	Equipe Médica					
	Equipe Especial - Produtos Perigosos					
	Investigação Criminal					
	Auxílio Mecânico / Combustível					
	Reboque					

Comentário: Com Alta Concordância os Agentes Orientadores de Tráfego (OT) são indicados para todos os graus de complexidade, seguidos dos Agentes de Polícia Ostensiva (P), que são indicados para os graus, a partir de 1, ferido(s) leve(s). Os Agentes da Equipe Especial de Produtos Perigosos (EMP), Investigação Criminal (IC) e Auxílio Mecânico/Combustível, apresentaram Baixa Concordância para todos os graus de complexidade. Das 40 associações entre Vítimas x Agentes, 45 por cento apresentaram Baixa Concordância, 37,5 por cento Alta Concordância e 17,5 por cento Média Concordância.

Tab. V.10. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Providências

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Vítimas				
		1	2	3	4	5
Providências	Luzes de Alerta e emergência					
	Sinalização Temporária					
	Operação de Trânsito					
	Divulgar Informação					
	Desvio de Tráfego					
	Plano de Contingência					

Comentário: Com Alta Concordância a Sinalização Temporária (ST) é indicada para os graus de complexidade, a partir de uma faixa ocupada em pista simples. A Operação de Trânsito, o Desvio de Tráfego (DT) e o Plano de Contingência (PC), apresentam Baixa Concordância para todos os graus de complexidade. Das 30 associações entre Congestionamento x Providências, 63 por cento apresentaram Alta Concordância, 20 por cento Baixa Concordância e 17 por cento Média Concordância.

## Veículos

A Tabela V.11 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Veículos e a Atuação dos Agentes. A Tabela V.12 indica as situações em que a Sistemática de Atuação deve ser estabelecida, através da associação entre a hierarquização do elemento Veículos e Adoção de Providências.

Tab. V.11. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Veículos x Agentes

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Veículos				
		1	2	3	4	5
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego	Red	Green	Green	Green	Green
	Agentes de Polícia Ostensiva	Red	Green	Green	Green	Green
	Agentes de Bombeiros	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green
	Equipe Médica	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Equipe Especial - Produtos Perigosos	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Investigação Criminal	Red	Red	Red	Red	Red
	Auxílio Mecânico / Combustível	Red	Yellow	Green	Green	Green
	Reboque	Red	Yellow	Green	Green	Green

Comentário: Com Alta Concordância os Orientadores de Tráfego (OT) e os Agentes de Polícia Ostensiva (P) são indicados para os graus de complexidade, a partir da inclusão de um auto ou moto. Os Agentes de Investigação Criminal (IC) apresentaram Baixa Concordância para todos os graus de complexidade. Das 40 associações entre Veículos x Agentes, 37,5 por cento apresentaram Alta Concordância, 32,5 por cento Média Concordância e 30 por cento Baixa Concordância.

Tab. V.12. Sistemática de Atuação - Hierarquização: Vítimas x Providências

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Hierarquização				
		Veículos				
		1	2	3	4	5
Providências	Luzes de Alerta e emergência	Green	Green	Green	Green	Green
	Sinalização Temporária	Yellow	Green	Green	Green	Green
	Operação de Trânsito	Red	Yellow	Green	Green	Green
	Divulgar Informação	Red	Yellow	Green	Green	Green
	Desvio de Tráfego	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	Plano de Contingência	Red	Red	Red	Red	Red

Comentário: Com Alta Concordância as Luzes de Alerta (L) são indicadas para todos os graus de complexidade. O Plano de Contingência (PC) apresenta Baixa Concordância para todos os graus de complexidade. Das 30 associações entre Congestionamento x Providências, 50% apresentaram Alta Concordância, 25,5% Baixa Concordância e 24,5% Média Concordância.

As entrevistas realizadas junto aos profissionais tiveram como ponto de partida os elementos apresentados no Plano Operacional, oriundos da pesquisa bibliográfica, a partir da qual a consulta transcorreu com a adaptação dos termos em prática no Brasil.

A Sistemática Operacional apresentada permite identificar os Agentes e as Providências para qualquer tipo e complexidade de incidente. Após o recebimento das informações sobre o tipo de incidente, utilizando a Tabela V.2 (tipologia x agentes), já é possível se ter uma ideia dos agentes que devem atuar e observando a Tabela V.3 (tipologia x providências), quais providências devem ser adotadas. Em seguida procede-se uma identificação dos quatro grupos, constituídos pelos fatores associados: Congestionamento, Ocupação, Vítima e Veículo, a partir dos quais deve ser estabelecida a respectiva complexidade, conforme Tabela V.4 (hierarquização). Identificadas as complexidades para cada elemento da proposta, segue-se a relação destes com os agentes atuantes e providências atribuídas, conforme indicado nas Tabelas V.5 e V.6 para Congestionamentos, Tabelas V.7 e V.8 para Ocupações, Tabelas V.9 e V.10 para Vítimas e Tabelas V.11 e V.12 para Veículos. Nesta proposição, determinados agentes ou providências pode aparecer duas vezes, o que não indica uma maior quantidade de recursos a serem disponibilizados, pois a proposta limita-se a fazer as correlações e complementação para identificar a Sistemática de Atuação, mas não quantificá-la.

A indicação dos profissionais entrevistados estabeleceu uma estratificação de níveis de Concordância para cada associação proposta. Como parte integrante da Sistematização Operacional serão considerados somente os níveis mencionados como Alta Concordância, acima de 71 por cento. A seguir, são descritos os resultados das associações que compõem a Sistemática Operacional proposta, bem como, o respectivo conjunto de atividades e de características que refletem a percepção dos entrevistados:

## Tipologia x Agentes.

- Orientadores de Tráfego (OT) – Como atuam em todos os tipos de incidentes, devem ser treinados para as diversas circunstâncias. Devem dispor de equipamentos de sinalização e saber posicioná-los. Sua principal função é sinalizar e orientar o tráfego, mas não deve ater-se apenas a isso caso a conjuntura da ocorrência requeira uma atuação mais proativa.
  - Lixos e detritos - Devem preocupar-se em removê-los da via, evitando o risco iminente de acidentes. O veículo de coleta deve ser posicionado fora da pista ou no acostamento para não prejudicar a circulação de tráfego. Em caso da quantidade de lixo ultrapassar a capacidade de retirada, por parte dos orientadores, estes devem direta ou indiretamente acionar os responsáveis pela providência;
  - Enguiço e pane - Devem ter alguma noção de mecânica para identificar o problema, não sendo possível resolver devem providenciar auxílio, a fim de remover os veículos;
  - Quebra do veículo – Devem saber remover o veículo, providenciar auxílio e adotar providências para que o local fique seguro com o mínimo de prejuízo à circulação;
  - Manutenção e conservação – Ter noções de engenharia de tráfego para orientar os responsáveis pelos serviços, qual a melhor maneira de sinalizar, avaliar qual seria o melhor horário para realização e identificar a sinalização mínima necessária;
  - Obras - Ter noções de engenharia de tráfego para orientar os responsáveis pelos serviços, qual a melhor maneira de sinalizar e identificar possíveis soluções que diminuam os impactos à circulação;
  - Eventos e shows – Conhecer o plano de tráfego e as referências necessárias a um possível desvio não planejado, até mesmo identificando o gabarito da região, de modo que veículos de maior porte possam ser desviados;
  - Atropelamento – Reconhecer a área, sinalizar para evitar o risco iminente de novos acidentes e se possível, aplicar procedimentos de primeiros socorros, sem se descuidar da segurança da localidade;
  - Choque de veículo com objeto – Providenciar sinalização, verificar a incidência de vitimados e providenciar remoção;
  - Colisão, abalroamento, etc. – Providenciar sinalização, verificar a incidência de vitimados e providenciar remoção;

- Capotamento. – Providenciar sinalização, verificar a incidência de vitimados e providenciar remoção;
  - Derramamento de carga Perigosa – Providenciar sinalização e solicitar auxílio através de equipe especializada;
  - Desastre natural – Bastante relacionado às proporções, mas de qualquer forma deve providenciar sinalização e solicitar os auxílios necessários.
- Agentes de Polícia Ostensiva (P) – A abordagem destes agentes pode ser intrinsecamente relacionada ao tráfego, pois na ocorrência são os principais atores para gerir a situação, por vezes tendo que administrar situações adversas, pois a equipe médica define as prioridades de socorro sem maiores preocupações com o tráfego, enquanto os agentes de polícia devem analisar a composição de ambos, porque a ocorrência e a alteração nas condições normais de circulação podem ocasionar riscos potenciais de novos incidentes, comprometendo a segurança local e pública, devido às possíveis retenções de tráfego. Estes agentes têm o perfil para atuação em todo tipo de incidente, mas dependem de efetivo, como nem sempre é possível cobrir todas as ocorrências, devido às diversas atribuições, foram listados apenas aqueles tipos de incidentes em que são imprescindíveis. Sua formação varia de esfera e de Estado, mas normalmente são bem preparados para o exercício de suas atividades, devendo apenas passar por cursos de reciclagem, uma deficiência constatada, quando das entrevistas.
    - Eventos e shows – Conhecer o plano de tráfego e fazer com que seja posto em prática, todavia identificando alguma inconsistência na aplicação, devem relatar o problema comunicando ao superior hierárquico e solicitar permissão para as alterações quando necessárias, de modo que a ambiência seja mais racional às demandas da sociedade;
    - Atropelamento – Avaliar e isolar a área, de modo a garantir o melhor e mais rápido atendimento à vítima, devem ser preparados para aplicar procedimentos de primeiros socorros, sem se descuidar da segurança da localidade;
    - Choque de veículo com objeto – Coordenar as ações na localidade, verificar a incidência de vitimados e providenciar os serviços acessórios ao desmembramento do incidente;
    - Colisão, abalroamento, etc. – Coordenar as ações na localidade, verificar a incidência de vitimados e providenciar os serviços acessórios ao desmembramento do incidente;
    - Derramamento de carga Perigosa – Coordenar as ações na localidade e providenciar o auxílio através de equipe especializada;

- Desastre natural – Coordenar as ações na localidade e realizar comunicação com centros de Controle Operacionais, para prestar as informações a uma rede mais ampla de atuação.
- Agente de Bombeiro (B) – Na relação com a Tipologia, estes agentes devem atuar onde há incidência de feridos ou há designação do risco iminente de vitimados.
  - Eventos e shows – A ação dos bombeiros inicia com a vistoria ao local e autorização para realização, e sua presença no local justifica-se pela aglomeração de pessoas e o risco iminente de ocorrência de graves proporções;
  - Atropelamento – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Choque de veículo com objeto – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Colisão, abalroamento, etc. – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Capotamento – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Derramamento de Carga Perigosa – Além da possibilidade de ferimento(s) e até morte(s), são os agentes especializados nestas ações, ainda que não atuem diretamente, são importantes nos procedimentos de isolamento e segurança;
  - Desastre natural – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s).
- Equipe Médica (EM) – Normalmente faz parte da equipe do corpo de bombeiros, porém algumas rodovias concedidas têm a obrigatoriedade de prestação deste tipo de serviço, estando sua relação intimamente ligada há incidência de feridos ou há designação do risco iminente de vitimados.
  - Atropelamento – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Choque de veículo com objeto – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Colisão, abalroamento, etc. – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Capotamento – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);
  - Desastre natural – A presença dos agentes está relacionada à possibilidade de ferimento(s) e até morte(s);



- Equipe Especial para Materiais Perigosos (EMP) – Atua na tipologia para casos específicos de derramamento de carga perigosa, mas também devem ser acionados em casos de confinamento da carga em veículos quebrados e enguiçados, onde as cargas deveriam ficar acondicionadas em condições especiais e estas não estejam sendo possíveis, ainda que não haja derramamento.
  - Derramamento de carga Perigosa – Todas as providências para recolhimento da carga devem ser adotadas por esta equipe que repassar às demais, suas reais necessidades de atuação, como indicações de interrupção de circulação, isolamento de segmento, etc, a fim de que os procedimentos operacionais garantam segurança total, mesmo acarretando prejuízos à circulação.
  
- Auxílio Mecânico e Combustível (AM) – Pode ser feito por uma viatura de inspeção de tráfego com operador que tenha boa noção de mecânica de automóvel e disponha de equipamentos mínimos para reparar os defeitos. No caso do veículo imobilizado por falta de combustível existe uma tipificação no Código de Trânsito Brasileiro, que estabelece infração, penalidade e providência de remoção.
  - Enguiço e pane – A providência consiste em identificar o problema e providenciar a solução retirando o veículo da via ou colocando-o em funcionamento.
  - Quebra do veículo – A providência consiste em identificar o problema e providenciar a solução retirando o veículo da via ou colocando-o em funcionamento.
  
- Reboque (R) – Em todas as circunstâncias tipológicas (Enguiço e pane / Quebra do veículo / Choque de veículo com objeto / Colisão, abalroamento, etc / Capotamento / Derramamento de carga Perigosa / Desastre natural) espera-se que o operador de guincho leve ou pesado, tenha capacidade de sinalizar o local onde será feita a remoção do veículo, de modo a proporcionar segurança para operação e para a circulação. Este operador deve realizar o serviço de forma ágil e segura, causando o mínimo de transtornos à circulação.

#### Tipologia x Providências.

- Luzes de Alerta e Emergência (L) – O acionamento das luzes de emergência foi indicado como necessário em todos os tipos de incidentes. Porém remetendo ao (MUTCD 2009) este sugere a importância das luzes, especialmente nas fases iniciais

e aconselha as agências a fazerem uma reavaliação de seus procedimentos de uso de iluminação dos veículos de emergência.

- Sinalização Temporária (ST) – Este procedimento deve estar presente em todos os tipos de incidentes, variando de acordo com outras características, por exemplo: ocupação da via, condições de interdição, entre outras. Existe também uma gama de equipamentos disponíveis, portanto a sinalização pode ser de tipos diversos, entretanto um dispositivo básico deste sistema deve ser utilizado em qualquer circunstância, o cone, que tem dimensões e tipos variados, não havendo a necessidade de aquisição de modelos diversificados, pois o cone utilizado na condição mais extrema, tamanhos maiores e retrorrefletivos, também pode ser disponibilizado para nas circunstâncias mais amenas (“o que pode mais pode menos”).
- Operação de Trânsito (Op. T) – No quesito tipologia a operação de tráfego está associada a um incremento na sinalização quando a ocorrência for relacionada à manutenção/conservação, obras, eventos/shows e desastres naturais. Nota-se que, à exceção dos desastres, quando há iminência de feridos e presença de bombeiros esta prática não foi citada, assim como quando há necessidade de auxílio mecânico e limpeza de pista;
- Divulgar Informação (DI) – Tem uma relação com todos os tipos de incidentes, mas obviamente está condicionada aos prejuízos que acarreta nas condições normais de circulação. Entende-se por este tipo de divulgação a informação passada aos usuários do sistema rodoviário por meio de PMV's, sítio na internet, telefones (CAU - Central de Atendimento aos Usuários) e imprensa (rádio e televisão). Tem a função de indicar as dimensões do incidente e permite que os usuários possam desviar sua rota ou evitar a viagem. Atualmente algumas rádios recebem informações dos próprios ouvintes, sobre impedâncias na circulação, e repassam aos demais, auxiliando no uso mais racional do sistema rodoviário, pois tentam identificar o tipo do incidente e a dimensão do congestionamento. A divulgação do incidente tem caráter preventivo, podendo influenciar para um comportamento mais prudente do condutor e serve ainda, para as autoridades adotarem as providências de forma direcionada, quando não tiverem sido acionadas diretamente e estejam tomando conhecimento do incidente através da informação por canais indiretos.
- Desvio de Tráfego (DT) – Esta providência deve ser pensada e implantada, quando as condições permitirem. Há indicação para implantar no caso de desastres naturais, pois esta ocorrência indica consequências de grandes proporções.
- Plano de Contingência (PC) – Também associada aos desastres naturais, devido suas consequências indicarem situações de grandes proporções. Esta providência deve ser pensada e implantada, quando as condições permitirem.

### Hierarquização: Congestionamento x Agentes.

- Orientadores de Tráfego (OT) – Atuam em todos os níveis de complexidade.
- Agentes de Polícia Ostensiva (P) – Reconhecidamente deveriam atuar em todos os níveis de complexidade, porém, devido sua relevância e múltiplas funções, devem atuar no congestionamento quando este atingir níveis gravíssimos.
- Reboque (R) – Sua atividade está relacionada à remoção de veículos, mas quando o incidente apresenta condições graves, torna-se imperativa a presença do reboque, pois aumentam as chances de veículos apresentarem problemas, durante as retenções.

### Hierarquização: Congestionamento x Providências.

- Luzes de Alerta e Emergência (L) – Seu uso foi indicado como sendo necessário a partir do nível pouco significativo, porém sua aplicabilidade deve ser revista, conforme orientação do (MUTDC 2009).
- Sinalização Temporária (ST) – Deve estar presente nas condições de incidente em todos os níveis de complexidade, sendo dispostas de forma variada.
- Operação de Trânsito (Op. T) – Deve ser pensada sua implantação do nível de congestionamento leve em diante.
- Divulgar Informação (DI) – Até o nível grave não foi indicada a real necessidade de sua aplicação, deste em diante foi indicada necessidade, devido aos transtornos que pode causar nas áreas de influência.
- Desvio de Tráfego (DT) – Esta providência deve ser pensada e implantada, quando as condições permitirem, a partir do nível grave.
- Plano de Contingência (PC) – Sua aplicação está relacionada a complexidade gravíssima, sendo caracterizado por uma operação de tráfego específica, porém com alterações nas condições de circulação e segurança mais significativas, como implantação de faixa ou pista reversível.

### Hierarquização: Ocupação x Agentes.

- Orientadores de Tráfego (OT) – Atuam em todos os níveis de complexidade.
- Reboque (R) – Sua atividade está relacionada à remoção de veículos, mas à exceção da condição pouco significativa e condição pouco significativa, sua presença torna-se imprescindível para liberação da via.

### Hierarquização – Ocupação x Providências.

- Luzes de Alerta e Emergência (L) – Seu uso foi indicado como sendo necessário a partir do nível pouco significativo, porém sua aplicabilidade deve ser revista, conforme orientação do (MUTDC 2009).
- Sinalização Temporária (ST) – Deve estar presente nas condições de incidente em todos os níveis de complexidade, sendo o uso de equipamentos e sua disposição variada.
- Operação de Trânsito (Op. T) – Deve ser pensada sua implantação do nível de congestionamento leve em diante.
- Divulgar Informação (DI) – A partir da condição considerada leve esta providência deve ser adotada.
- Desvio de Tráfego (DT) – Esta providência deve ser pensada e implantada, quando as condições permitirem, a partir do nível leve.
- Plano de Contingência (PC) – Sua aplicação está relacionada a complexidades gravíssimas, sendo caracterizado por uma operação de tráfego específica, porém com alterações nas condições de circulação e segurança mais significativas.

### Hierarquização – Vítimas x Agentes.

- Orientadores de Tráfego (OT) – Atuam em todos os níveis de complexidade.
- Agentes de Polícia Ostensiva (P) – Reconhecidamente deveriam atuar em todos os níveis de complexidade, porém devido sua relevância e múltiplas funções, seriam dispensados no caso de vítimas em condições de complexidade pouco significativa.
- Bombeiros (B) – Reconhecidamente deveriam atuar em todos os níveis de complexidade, porém devido sua relevância, seriam dispensados no caso de vítimas em condições de complexidade pouco significativa.
- Equipe Médica (M) – Trata-se de equipe especializada, que cuida do bem mais precioso, a vida, portanto quando da necessidade de sua presença, o tempo entre seu acionamento e sua chegada deve ser o menor possível. Por isso a atuação deste fundamental recurso deve estar atrelada a real necessidade, de modo que a presença desta equipe deva ser empenhada da complexidade grave em diante.
- Investigação Criminal (IC) – Normalmente são acionados em caso de morte, no nível de complexidade gravíssimo.

### Hierarquização – Vítimas x Providência

- Luzes de Alerta e Emergência (L) – Seu uso foi indicado como sendo necessário a partir do nível leve, porém sua aplicabilidade deve ser revista, conforme orientação do (MUTDC 2009).
- Sinalização Temporária (ST) – Apenas o nível de complexidade pouco significativa dispensa esta prática.
- Divulgar Informação (DI) – Nos casos envolvendo vítimas a divulgação da informação deve ser adotada do nível grave em diante.

### Hierarquização – Veículos x Agentes.

- Orientadores de Tráfego (OT) – Seriam dispensados de atuar nos níveis de complexidade onde não houvesse veículos envolvidos.
- Agentes de Polícia Ostensiva (P) – Reconhecidamente deveriam atuar em todos os níveis de complexidade, porém devido sua relevância e múltiplas funções, seriam dispensados no caso de incidente sem envolvimento de veículos.
- Bombeiros (B) – São indicados para atuar nos casos em que há envolvimento de ônibus, caminhões, reboque e bitrem.
- Auxílio Mecânico e Combustível (AM) – Pode ser feitos por uma viatura de inspeção de tráfego com operador que tenha boa noção de mecânica de automóvel e disponha de equipamentos mínimos para reparar os defeitos. No caso do veículo imobilizado por falta de combustível existe uma tipificação no Código de Trânsito Brasileiro, que estabelece infração, penalidade e providência de remoção.
- Reboque (R) – Em todas as circunstâncias tipológicas (Enguiço e pane / Quebra do veículo / Choque de veículo com objeto / Colisão, abalroamento, etc / Capotamento / Derramamento de carga Perigosa / Desastre natural) espera-se que o operador de guincho leve ou pesado, tenha capacidade de sinalizar o local onde será feita a remoção do veículo, de modo a proporcionar segurança para operação e para a circulação. Este operador deve realizar o serviço de forma ágil e segura, causando o mínimo de transtornos à circulação.

### Hierarquização – Veículos x Providência

- Luzes de Alerta e Emergência (L) – Seu uso foi indicado como sendo necessário para todos os graus de complexidade, porém sua aplicabilidade deve ser revista, conforme orientação do (MUTDC 2009).

- Sinalização Temporária (ST) – Apenas o nível de complexidade pouco significativa dispensa esta prática.
- Operação de Trânsito (Op. T) – Deve ser pensada sua implantação do grau de complexidade médio em diante.
- Divulgar Informação (DI) – Nos casos envolvendo veículo a divulgação da informação deve ser adotada do grau médio em diante.

O desenvolvimento deste estudo apresentou a percepção dos técnicos e profissionais, de quais agentes devem participar do evento e quais providências devem ser empregadas na cena do incidente, para isso foi necessário que os entrevistados fizessem relações destas ações com a tipificação dos incidentes e posteriormente graus de complexidade atribuídos aos quatro grupos, considerados principais para definir a magnitude de um incidente: o Congestionamento, através de sua extensão; a Ocupação transversal da via, a condição e quantidade de pessoas envolvidas como Vítimas e a quantidade e tipo de Veículos envolvidos.

## **CAPÍTULO 6. CASO A SER ESTUDADO**

### **6.1. Caracterização em Rodovias**

O Brasil é uma federação composta por 26 estados, um Distrito Federal (onde fica a capital do país - Brasília) e 5.565 municípios. A maioria dos estados dispõe de um Departamento de Estradas de Rodagem (DER), que é o órgão executivo rodoviário com jurisdição sobre as rodovias estaduais, sendo 18 (dezoito) DER's (sítio: [www.abder.org.br](http://www.abder.org.br)) e aqueles estados que não têm departamento específico, fazem-se representar por suas agências, departamentos ou secretarias. Além dos departamentos nos estados, existem também as agências reguladoras, que segundo (sítio: [www.abar.org.br](http://www.abar.org.br)), hoje são 38 (trinta e oito) associadas, sendo 7 agências municipais, 24 estaduais e 7 federais, estas para setores específicos, havendo inclusive três no setor de transportes: hidroviário, aéreo e terrestres.

O Ministério dos Transportes é órgão da Administração Federal direta, que tem dentre suas áreas de competência a política nacional de transporte rodoviário e em sua estrutura organizacional o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, autarquias vinculadas que atuam nas rodovias federais.

Não existem dados sobre o número de incidentes rodoviários no Brasil, mas pode-se fazer um paralelo com seu mais importante subsistema, os acidentes de trânsito, que segundo a (Confederação Nacional dos Municípios, 2009), o número de mortes em acidentes de trânsito no Brasil foi de 57.116, superior aos Estados Unidos com 37.261 e à União Europeia com 38.876, ambos com frota superior à brasileira, isso corresponde a um coeficiente de mortalidade de 30,1 para cada 100 mil habitantes no Brasil, em comparação com 12,5 americano e 7,8 europeu, o que significa dizer que o país deve evoluir para reduzir o número de mortes nesta modalidade. A análise do estudo indica ainda, que dos 50 municípios com mais taxas de óbitos no país, 12 por cento são cruzados pela BR-153, transbrasiliana que liga Belém à Brasília, 8 por cento pela BR-101, que liga a região nordeste à região sul e 8 por cento pela BR-470, rodovia de ligação na região sul, apontando estas rodovias como segmentos que demandam atenção especial.

### 6.1.1. Sistema Nacional de Viação

A lei Nº 12.379/2011 dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação – SNV, que é constituído pela infraestrutura física e operacional dos vários modos de transporte de pessoas e bens, sob jurisdição dos diferentes entes da Federação. Em sua composição está o Sistema Federal de Viação e os sistemas de viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Quanto aos modos de transporte, o SNV compreende os subsistemas rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário.

Dentre os objetivos do Sistema Federal de Viação – SFV está “atender aos grandes fluxos de mercadorias em regime de eficiência...” e “prover meios e facilidades para o transporte de passageiros e cargas...”. A operação é uma das competências da União, que poderá aplicar recursos financeiros no SFV, qualquer que seja o regime de administração adotado.

O Subsistema Rodoviário Federal compreende todas as rodovias administradas pela União, direta ou indiretamente, sendo classificadas, de acordo com a sua orientação geográfica, nas seguintes categorias:

- Radiais: as que partem da Capital Federal, em qualquer direção, para ligá-la a capitais estaduais ou a pontos periféricos importantes do País;
- Rodovias Longitudinais: as que se orientam na direção Norte-Sul;
- Rodovias Transversais: as que se orientam na direção Leste-Oeste;
- Rodovias Diagonais: as que se orientam nas direções Nordeste-Sudoeste ou Noroeste-Sudeste; e
- Rodovias de Ligação: as que, orientadas em qualquer direção e não enquadradas nas categorias radiais e longitudinais, ligam pontos importantes de 2 (duas) ou mais rodovias federais, ou permitem o acesso a instalações federais de importância estratégica, a pontos de fronteira, a áreas de segurança nacional ou aos principais terminais marítimos, fluviais, ferroviários ou aeroviários constantes do SNV.

As rodovias integrantes do Subsistema Rodoviário Federal são designadas pelo símbolo “BR”, seguido de um número de 3 (três) algarismos, assim constituído:



Tabela VI.1 – Nomeclatura das BR's

	Primeiro Número	Dois Números seguintes
Rodovias	Categoria	Posição geográfica relativa à Brasília e aos Pontos cardeais
Radiais	0	Varia de 05 a 95, segundo a razão numérica 05 e no sentido horário.
Longitudinais	1	Varia de 00, no extremo leste do País, a 50, na Capital, e de 50 a 99, no extremo oeste.
Transversais	2	A numeração varia de 00, no extremo norte do país, a 50, na Capital Federal, e de 50 a 99 no extremo sul. O número de uma rodovia transversal é obtido por interpolação, entre 00 e 50, se a rodovia estiver ao norte da Capital, e entre 50 e 99, se estiver ao sul, em função da distância da rodovia ao paralelo de Brasília.
Diagonais	3	Orientadas na direção geral NO-SE: Varia, segundo números pares, de 00, no extremo Nordeste do país, a 50, em Brasília, uma linha com a direção Noroeste-Sudeste, passando pela Capital Federal. e de 50 a 98, no extremo Sudoeste. Obtém-se o número da rodovia mediante interpolação entre os limites consignados, em função da Orientadas na direção geral NE-SO: Varia, segundo números ímpares, de 01, no extremo Noroeste do país, a 51, em Brasília, e de 51 a 99, no extremo Sudeste. Obtém-se o número aproximado da rodovia mediante interpolação entre os limites consignados, em função da distância da rodovia a uma linha com direção Nordeste-Sudoeste, passando pela Capital Federal.
Ligação	4	A numeração dessas rodovias varia entre 00 e 50, se a rodovia estiver ao norte do paralelo da Capital Federal, e entre 50 e 99, se estiver ao sul desta referência.

Atualmente são 8 BR's radiais (010 a 080); 15 BR's longitudinais (101 a 174), 21 BR's transversais (210 a 293), 30 BR's diagonais (304 a 393) e 89 BR's de ligação (401 a 499), totalizando cento e sessenta e três rodovias integrantes do Subsistema Rodoviário Federal.

No âmbito do Subsistema Rodoviário Federal, a Rede de Integração Nacional - RINTER é composta pelas rodovias que satisfaçam a um dos seguintes requisitos: (Lei Nº 12.379/2011, Art. 16)

- I - promover a integração regional, interestadual e internacional;
- II - ligar capitais de Estados entre si ou ao Distrito Federal;
- III - atender a fluxos de transporte de grande relevância econômica; e
- IV - prover ligações indispensáveis à segurança nacional.

A União fica autorizada a transferir aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, mediante doação: (Lei Nº 12.379/2011, Art. 18)

- I - acessos e trechos de rodovias federais envolvidos por área urbana ou substituídos em decorrência da construção de novos trechos;
- II - rodovias ou trechos de rodovias não integrantes da RINTER. Nesta hipótese, até que se efetive a transferência definitiva, a administração das rodovias será, preferencialmente, delegada aos Estados, ao Distrito Federal ou aos Municípios.

A União fica autorizada a incorporar à malha rodoviária sob sua jurisdição trechos de rodovias estaduais existentes, cujo traçado coincida com diretriz de rodovia federal integrante da RINTER, mediante anuência dos Estados a que pertençam. (Lei Nº 12.379/2011, Art. 19)

Como o estudo tem por ênfase as rodovias federais, há um destaque para caracterização destas em detrimento das demais. Logo a responsabilidade pela jurisdição e a atuação operacional nestas rodovias, é conforme descrição da Tab. VI.2.

Tab. VI.2. Jurisdição das atuações operacionais

RODOVIAS FEDERAIS							
JURISDIÇÃO		Órgão de Gestão / Executivo	Controle de Trânsito	Atuação Policial	Salvamento e Resgate	Combate à Fogo	
Federal	Administração Direta	DNIT	DNIT	PRF	PRF/Bombeiros	Bombeiros Estaduais	
	Delegadas	Departamentos de Estradas ou Trânsito	Departamentos de Estradas, Trânsito ou Polícia Militar	Polícias Estaduais	Polícias/Bombeiros	Bombeiros Estaduais	
	Concedidas	ANTT	Concessionárias	PRF	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e Concessionária	
Estadual Municipal	Delegação Concessão	Estados	Departamentos de Estradas	Departamentos Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e/ou Concessionária
		DF	Departamento de Estradas	Departamentos Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e/ou Concessionária
		Municípios	Secretaria de Transportes	Secretaria Concessionárias	Polícias Estaduais	PRF/Bombeiros/Concessionária	Bombeiros Estaduais e/ou Concessionária

### 6.1.2. Composição da Malha

A malha rodoviária brasileira é composta por 1.586.242 quilômetros de rodovias dos quais 1.367.601 não são pavimentados, restando 218.641 pavimentados, dos quais 62 mil quilômetros, 28 por cento, pertencem à jurisdição federal (ANTT – 2008), por onde circula uma fatia de 61 por cento da matriz nacional de transporte de cargas (Ipea, 2011). Nos Estados Unidos, a participação das rodovias no transporte de carga é de 26 por cento, na Austrália 24 por cento e na China apenas 8 por cento (Ipea, 2010 *apud* BARTHOLOMEU, 2006), indicando que a matriz brasileira dispõe de uma distribuição incompatível com padrões internacionais, o que corrobora a necessidade de manter as rodovias com a circulação livre de interferências o maior tempo possível, permitindo um tráfego mais rápido e seguro de pessoas e mercadorias, e também garantindo uma boa mobilidade no pilar mais importante da infraestrutura viária nacional.

Deste cenário pequenas alterações devem ser acrescentadas de imediato, pois o próprio direcionamento dos investimentos indica mudança gradativa. Segundo dados

do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, em termos de rodovias, 4.859 quilômetros estão em fase de construção e pavimentação e há previsão de construção de 8 mil quilômetros e manutenção em 55 mil. Apenas em 2025, segundo projeções do PNLT (2009) haverá uma melhor calibração na matriz de transporte de cargas do país, com participação ferroviária, rodoviária, aquaviária, dutoviária e aérea, na ordem de 35 por cento, 30 por cento, 29 por cento, 5 por cento e 1 por cento, respectivamente.

A administração e jurisdição das Rodovias Federais estão dispostas da seguinte forma:

- i. Administração Direta cuja esfera de atuação é do DNIT;
- ii. Rodovia Delegada cuja esfera de atuação é do DNIT, podendo ser explorada diretamente ou mediante concessão, autorização ou arrendamento à empresa pública ou privada, respeitada a legislação federal;
- iii. Rodovia Concedida à iniciativa privada, cuja esfera de atuação é da ANTT;

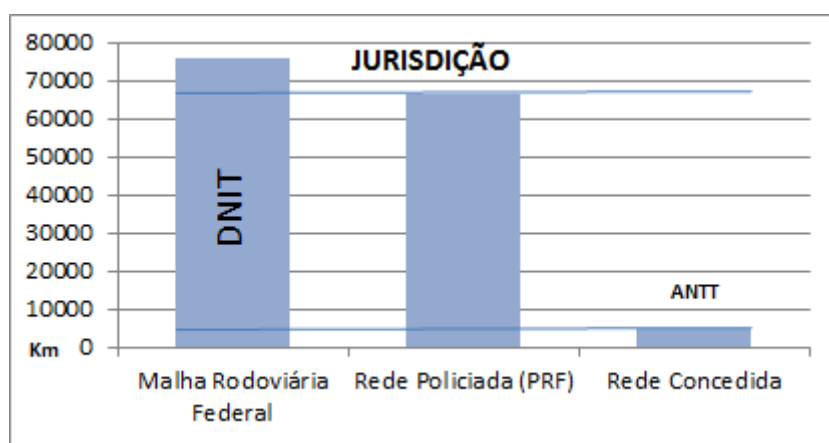


Gráfico VI.1 –Anuários Estatístico – ANTT (2008)

Dos 75.695 quilômetros de extensão da malha rodoviária federal, 4.763,8 estão concedidos à iniciativa privada através de quatorze trechos. Este cenário foi alterado em maio/2013, devido à assinatura do contrato de concessão da rodovia BR-101/ES/BA, transferindo 475,9 quilômetros do DNIT para ANTT, e ainda, pode haver mais mudanças em breve, pois diversos trechos rodoviários em fase de estudo, pelo Ministério dos Transportes, estão prestes a serem licitados para concessão à iniciativa privada.

No universo dos incidentes está incluso o número de acidentes. O gráfico 4 mostra a evolução dos acidentes e da frota nacional em rodovias federais (DNIT e PRF, 2010).

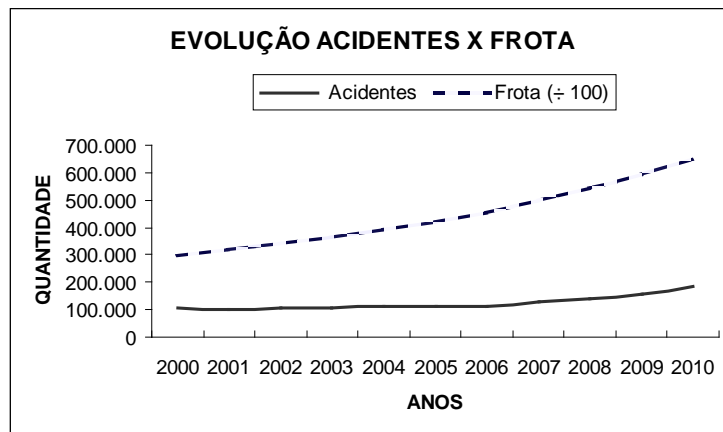


Gráfico VI.2 – Evolução da frota e dos acidentes - Brasil

Entre os anos de 2000 e 2010, enquanto o número de acidentes cresceu 68 por cento, a frota de automóveis cresceu 120 por cento (Denatran, 2011), identificando que não há uma relação direta entre crescimento da frota e acidentes, porém o elevado número de incidentes e suas implicações remetem a uma preocupação cada vez maior, devido aos prejuízos econômicos e afetações na segurança e qualidade de vida.

No anuário estatístico da ANTT (2008), a malha rodoviária brasileira pavimentada apresentava: 61.920 quilômetros de rodovias federais, 17.197 de rodovias estaduais coincidentes, 112.182 rodovias estaduais e 27.342 quilômetros de rodovias municipais. Ainda, considerando as rodovias não-pavimentadas: 13.775 quilômetros de rodovias federais, 6.224 de rodovias estaduais coincidentes, 111.474 rodovias estaduais e 1.236.128 quilômetros de rodovias municipais. Fica latente a condição entre rodovias pavimentadas x não-pavimentadas, dentro da mesma circunscrição de atuação, com a união detendo cerca de 4,5 vezes mais quilômetros de rodovias pavimentadas. As rodovias estaduais coincidentes tem aproximadamente 2,7 vezes mais quilômetros pavimentados, as rodovias estaduais tem sua quilometragem praticamente equivalente e as rodovias municipais apresentam grande distorção, sendo a extensão de rodovias pavimentadas apenas 2,2 por cento das não-pavimentadas.

A pavimentação de rodovias esta relacionada com direcionamento de investimentos, que por sua vez tem estreita relação com as demandas de transporte e volume de tráfego. Este cenário indica que grande parcela da circulação de tráfego é realizada por rodovias pavimentadas, em especial aquelas relacionadas ao subsistema rodoviário federal, por onde trafegam cerca de 60 por cento das cargas movimentadas

no país. Como o estudo aborda as práticas do Gerenciamento de Incidentes, com foco na segurança e melhoria da fluidez, a ênfase será nas rodovias pavimentadas com maior circulação de tráfego, cujas as práticas de segurança e melhoria da fluidez estão mais sedimentadas, através da mobilização das equipes de socorro, resgate e remoção, redução dos congestionamentos e redução de atrasos, podendo desta forma serem melhor identificadas.

## 6.2. Caso

O estudo de caso será nas principais rodovias de acesso à cidade do Rio de Janeiro, principal porta de entrada do turismo no país, já conhecida pelas belezas naturais, hospitalidade de seu povo e temperatura e clima exuberantes. Com o advento da Copa do Mundo de 2014, com previsão da final e jogos e das Olimpíadas de 2016 na cidade, a expectativa da geração de viagens internas e externas aumenta consideravelmente. Diante disso, os principais acessos rodoviários de chegada à cidade farão parte da essência desta pesquisa para Sistematização Operacional integrante do Gerenciamento de incidentes rodoviários.

A definição da área de estudo considera os acessos à cidade do Rio de Janeiro, em especial através das rodovias federais. Uma representação elucidativa é feita pela Figura VI.1, que indica a envoltória da região mais susceptível aos efeitos de incidentes rodoviários.



Fig. VI.1. Região do Caso Estudado

As potenciais Agências de Gerenciamento de Incidentes que podem harmonizar esforços para uma ação mais eficiente no estado do Rio de Janeiro estão nas três esferas do poder executivo:

- i. No âmbito municipal a Secretaria Municipal de Transportes, a Diretoria de Operações da CET-RIO (Companhia de Engenharia de Tráfego) realiza as operações de tráfego, sendo o policiamento feito pela Polícia Militar através da CVE - Companhia de Vias Especiais do Batalhão de Polícia Rodoviária – BPRv;
- ii. No âmbito estadual, as rodovias não concedidas estão sob jurisdição da Fundação DER/RJ, já as concedidas estão sob jurisdição da AGETRANSP - Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro, sendo o policiamento realizado pelo BPRv, que tem suas origens no Decreto n.º1.463, de 11 de novembro de 1964, que regulamentou as atividades de Polícia Rodoviária de Divisão de Tráfego do DER do antigo Estado do Rio de Janeiro e criou a “PATRULHA RODOVIÁRIA”, entre suas atribuições está o recolhimento de animais soltos às margens das rodovias estaduais;
- iii. No âmbito federal, as rodovias estão sob jurisdição do DNIT e da ANTT, quando concedidas, sendo o policiamento realizado pela PRF – Polícia Rodoviária Federal.

As rodovias que integram o estudo de caso, devido sua importância estratégica e localização geográfica são em maioria federais, porém figura entre elas uma essencial rodovia estadual, conforme descrito a seguir:

- i. RJ-071, Via Expressa Presidente João Goulart (Linha Vermelha), administrada pela SMTR/RJ, tem ligação com a BR-116 (Rodovia Presidente Dutra), BR-040 (Rodovia Washington Luiz) e BR-101 (Av. Brasil);
- ii. BR-101, Avenida Brasil, tem ligação com a BR-116 (Rodovia Presidente Dutra), BR-040 (Rodovia Washington Luiz), RJ-071 (Linha Vermelha), e BR-101 (Ponte Rio/Niterói)
- iii. BR-101, Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio/Niterói), tem ligação com a BR-101 (Avenida Brasil). Existe um projeto para ligação direta com a RJ-071 (Linha Vermelha);
- iv. BR-116, Rodovia Presidente Dutra (Rio/São Paulo), tem ligação com a RJ-071 (Linha Vermelha) e BR-101 (Avenida Brasil);
- v. BR-040, Rodovia Washington Luiz, tem ligação com a RJ-071 (Linha Vermelha) e BR-101 (Avenida Brasil).

Tabela VI.3 – Ligação entre as Rodovias

	RJ - 071	Av. Brasil	Pte. Rio/Niterói	BR - 116	BR - 040
RJ - 071		X	X	X	X
Av. Brasil	X		X	X	X
Pte. Rio/Niterói	X	X		.	.
BR - 116	X	X	.		.
BR - 040	X	X	.	.	

Como a sistemática de atuação descrita pelos técnicos e profissionais consultados leva em consideração as complexidades pelo congestionamento, ocupação da via, vítimas e veículos; a caracterização das rodovias devido a sua acidentalidade passa a compor a identificação de potenciais regiões em que a atuação operacional, através de agentes e procedimentos pode ser implementada, conforme proposto. A representação da relação entre acidentes e volume de tráfego na extensão da via, pode colaborar com a identificação de um potencial segmento com risco iminente de acidentes, esta perspectiva pode ser traduzida pelo já consagrado índice de acidentes (DNER, 1997), Fig. VI.2, cuja medida ajuda a estabelecer quais rodovias devem receber especial atenção. Como o estudo aborda a cidade do Rio de Janeiro, com a intenção de percepção de cenários para futuros eventos, acredita-se que aumentando a quantidade de viagens os atuais acessos podem apresentar um recrudescimento no número de acidentes.

$$I_a = \frac{N_a \cdot 10^6}{365 \cdot \sum (VMD_a)_i \cdot L_i}$$

$I_a$  = é o índice de acidentes no trecho, por  $10^6$  veículos. km;  
 $N_a$  = número de acidentes ocorridos no trecho no período considerado (ano);  
 $(VMD_a)_i$  = já definido em 1.3.1.1.;  
 $i$  = subtrecho considerado ( $i$  varia de 1 a  $n$ ); o trecho analisado é dividido em subtrechos desde que haja variação do  $VMD_a$ ;  
 $L_i$  = extensão do subtrecho considerado.

Fig. VI.2. Fórmula do Índice de Acidentes (DNER 1997)

Para o cálculo do índice de acidentes foram considerados apenas os segmentos próximos dos entroncamentos entre as rodovias integrantes da envoltória de estudo, para o ano de 2011, tendo sido registrado os seguintes valores:

Tabela VI.4 – Índice de Acidentes

<b>ÍNDICE DE ACIDENTES</b>				
<b>Rodovias</b>	<b>Acidentes</b>	<b>VMD</b>	<b>Extensão</b>	<b>Índice de Acidentes</b>
Linha Vermelha	162	140.000	2	1,59
Av. Brasil	422	150.000	4	1,93
Ponte RJ/Niteroi	10	150.000	1	0,18
Rod. Pres. Dutra	680	160.000	7	1,66
Rod. Wash. Luiz	396	80.000	3	4,52

Na classificação dos índices a Ponte Rio/Niteroi apresentou o menor valor de accidentalidade, enquanto a Rodovia Washington Luiz, o mais alto, ficando as demais vias com valores próximos.

#### 6.2.1. Atendimento Operacional

As rodovias e a Ponte concedidas à iniciativa privada devem dispor de uma estrutura mínima e cumprir alguns parâmetros de atendimento ao cidadão usuário. Na Rodovia Washington Luiz, o Programa de Exploração da Rodovia – PER, estabelece que os atendimentos aos acidentados e o socorro mecânico, deverão ser efetuados em tempo máximo de 15 minutos, em condições normais, a partir da comunicação do acidente. Na Rodovia Presidente Dutra, o Programa de Exploração da Rodovia – PER, estabelece que tanto o atendimento médico quanto o de emergência, deverão dispor de recursos adequados para que seja realizado no prazo médio de 15 minutos a partir da comunicação. Na Ponte Presidente Costa e Silva, o Programa de Exploração da Ponte – PEP, estabelece que o tempo máximo de chegada do caminhão socorro ao veículo parado será de 10 minutos, a partir do acionamento do CCO (antt.gov.br). A Avenida Brasil e a Linha Vermelha não tem parâmetros estabelecidos, mas dispõem de estrutura que permite, na maioria dos casos, um atendimento em tempo aceitável.

Para o cumprimento dos parâmetros e melhor atendimento, os gestores estimaram suas respectivas estruturas operacionais da seguinte forma:

i. Na RJ-071, Via Expressa Presidente João Goulart (Linha Vermelha), para os 21,9 quilômetros, tem-se: (Fonte: PCRJ/SMTR)

- 01 (um) inspetor
- 06 (seis) controladores
- 01 (uma) motocicleta



- 01 (uma) viatura supervisão
- 04 (quatro) reboques leves
- 02 (duas) parcerias de reboque pesado com a Rioônibus

ii. Na BR-101, Avenida Brasil, para os 58 quilômetros, tem-se: (Fonte: PCRJ/SMTR)

- 01 (um) inspetor
- 20 (vinte) controladores
- 04 (quatro) motocicletas
- 04 (quatro) viaturas supervisão
- 02 (dois) reboques leves
- 02 (dois) reboques pesados
- 03 (três) parcerias de reboque pesado com a Rioônibus

iii. Na BR-101, Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio/Niteroi), para 13 quilômetros, tem-se: (Fonte: ANTT)

- 03 (três) ambulâncias tipo resgate
- 01 (uma) ambulância tipo UTI
- 03 (três) guinchos pesados
- 01 (um) caminhão pipa
- 11 (onze) veículos de inspeção

iv. Na BR-116, Rodovia Presidente Dutra (Rio/São Paulo), para atender 25 quilômetros, do Trevo das Margaridas até Queimados, neste trecho estão inclusos os entroncamentos com a Linha Vermelha e Av. Brasil, tem-se: (Fonte: ANTT)

- 01 (uma) ambulância tipo resgate
- 01 (um) Veículo de Intervenção Rápida – VIR
- 03 (três) guinchos leves
- 01 (um) guincho super pesado
- 02 (dois) veículos de inspeção
- 01 (um) caminhão tipo munck

v. Na BR-040, Rodovia Washington Luiz, para atender 40 quilômetros, dos quais os entroncamentos com a Linha Vermelha e a Av. Brasil, tem-se: (Fonte: ANTT)

- 01 (uma) unidade médica
- 01 (uma) unidade de resgate
- 02 (dois) guinchos leves
- 01 (um) guincho super pesado

- 03 (três) veículos de inspeção
- 01 (uma) motocicleta
- 01 (um) veículo operador de tráfego
- 01 (um) veículo de supervisão

O índice de acidentalidade é um elemento colaborador para dimensionamento de efetivo operacional, mas a quantidade de atendimentos se aproxima ainda mais da temática do gerenciamento de incidentes, contudo estes dados são mais difíceis de serem obtidos. Para o ano de 2011, na rodovias BR 101 (Ponte) foram registrados em média, 91 atendimentos mecânicos/dia, contra 68 na BR-040 (trecho de estudo), mas quando o tema é atendimentos médico a Ponte apresenta a média de 4/dia contra 9/dia da BR-040. O tempo de atendimento é outra componente importante, pois apesar de toda complexidade envolvida ajuda a refletir o uso adequado dos equipamentos e o grau de treinamento das equipes. Para o mês de dezembro de 2012 os tempos médios de remoção na Ponte, foram de 16 min. e de atendimento 3 min, na BR-040 o tempo médio de remoção foi de 18 min e de atendimento 11 min., na BR-116 (Dutra) tanto os atendimentos médicos e quanto os mecânicos registraram tempo médio de 6 min.

Nos levantamentos realizados para substanciar o desenvolvimento desta dissertação, diferentes situações de incidentes foram registradas e indicadas como típicas, porém uma atípica sem feridos, que ocasionou certo prejuízo à circulação de tráfego fica caracterizada na Fig. VI.3, a ocorrência deu-se em uma rodovia na região Metropolitana, trecho considerado rural, com pista dupla, sendo duas faixas por sentido, em que a parte frontal de um caminhão colidiu com a traseira de um ônibus, que sem maiores danos ficou no acostamento, enquanto o caminhão ficou atravessado em uma das pistas da rodovia ocupando as duas faixas de circulação, permitindo que o tráfego fluísse apenas pelo acostamento. Neste caso o efeito *rubbernecking* foi observado em ambos sentidos, mas como no sentido inverso do incidente a densidade era baixa não foram evidenciados prejuízos ao tráfego, diferente do mesmo sentido de direção do incidente, que teve uma brutal redução na capacidade, pois além deste efeito pôde ser constatada a redução de capacidade desproporcional à ocupação da via pelo incidente, conforme também já apresentado em estudos anteriores citados nesta dissertação. Aparentemente a solução requeria a presença de reboque pesado, mas com o preparo da equipe que chegou ao local, pode-se constatar que um procedimento mecânico no caminhão que obsruía as faixas carroçáveis permitiu a o remanejamento do veículo e a restauração das condições

normais, em tempo total estimado para ocorrência de 30 minutos, tendo sido observada uma fila de 600 metros, não havendo vítimas.



Fig. VI.3. Registro de Incidente tipo acidente – colisão.

Para dezembro de 2011, foram elaboradas tabelas de medidas de eficácia, conforme registrado a seguir:

A Rodovia Presidente Dutra registra mensalmente o tempo de atendimento médico mecânico por ocorrências, mas não disponibiliza o tempo das remoções, de acordo com a Tab. VI.5.

Tabela VI.5 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)

*Atendimento Médico Mecânico por Ocorrências (Dezembro/2011) – Anexo XVIII*

Ocorrências	Tempo Médio de Atendimento								Remoções	TOTAL
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM			
<b>Médicas</b>										
1. Acidente sem Vítima	06:55	05:20	05:59	07:04	05:54	06:39	05:54			06:15
2. Atendimento Clínico	09:20	07:08	08:04	06:19	07:14	05:53	06:44			07:15
3. Acidente com Vítima	07:31	08:25	09:26	09:07	07:46	07:10	08:46			08:19
4. Atropelamento sem Morte	17:20	10:40	13:00	02:00	02:00	06:40	10:30			08:53
5. Acidente com Vítima Fatal	00:00	00:00	00:00	04:10	00:00	04:30	06:00			02:06
<b>Mecânicas</b>										
1. Pane Mecânica	05:25	04:29	04:38	04:44	04:30	04:40	05:24			04:50
2. Pneu Furado	06:22	05:35	06:01	05:20	04:57	05:38	05:48			05:40
3. Pane Seca	03:57	06:19	06:43	03:59	05:01	05:08	06:39			05:24
4. Super Aquecimento do Motor	05:55	05:25	03:44	03:57	02:59	05:53	03:32			04:29
5. Bateria Descarregada	06:38	03:21	09:38	09:03	06:22	07:10	07:06			07:03
<b>Total</b>	<b>06:56</b>	<b>05:40</b>	<b>06:43</b>	<b>05:34</b>	<b>04:40</b>	<b>05:56</b>	<b>06:38</b>			<b>06:01</b>

A Rodovia Washington Luiz registra mensalmente o tempo médio de atendimento médico e mecânico e de remoção por ocorrências, de acordo com a Tab. VI.6.

Tabela VI.6 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)

ATENDIMENTO MÉDICO MECÂNICO - DEZEMBRO DE 2011

Ocorrências		SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO	TEMPO MÉDIO	
		Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Remoç.	ATEND.
Item	Médicas*									
1.	Acidentes com Vítimas	0:11:19	0:09:04	0:11:11	0:10:39	0:12:43	0:09:53	0:11:53	0:12:10	0:10:59
2.	Acidentes com Vítimas Fatais		0:08:00						0:10:48	0:08:00
3.	Atropelamentos	0:12:30			0:07:00	0:06:00	0:02:00	0:01:00	0:07:25	0:06:40
4.	Atropelamentos com Vítimas Fatais									
5.	Atendimento Clínico	0:04:40	0:02:44	0:01:29	0:02:22	0:01:38	0:04:46	0:01:55	0:03:31	0:02:48
6.	Acidentes sem Vítimas	0:08:00	0:07:20	0:12:00	0:10:09	0:12:00	0:07:51	0:04:30	0:09:31	0:09:09
	Mecânicas*									
1.	Pane Médica	0:12:08	0:12:08	0:10:04	0:11:30	0:12:19	0:10:36	0:08:51	0:18:16	0:11:12
2.	Pane Elétrica		0:13:53	0:15:36	0:10:17	0:08:18	0:12:06	0:10:22	0:19:14	0:11:17
3.	Pane Pneu	0:11:10	0:10:30	0:11:13	0:09:14	0:10:13	0:07:33	0:13:23	0:18:55	0:10:39
4.	Pane Seca	0:09:45	0:07:00	0:11:45	0:12:00	0:11:40	0:11:27	0:08:00	0:11:49	0:10:35
5.	Aquecimento	0:11:00	0:16:00	0:06:30	0:17:10	0:06:43	0:09:27	0:06:40	0:15:49	0:10:05
	<b>Total</b>	<b>0:11:55</b>	<b>0:11:54</b>	<b>0:10:24</b>	<b>0:11:24</b>	<b>0:11:28</b>	<b>0:10:30</b>	<b>0:09:47</b>	<b>0:18:03</b>	<b>0:11:05</b>

A Ponte Presidente Costa e Silva registra mensalmente o tempo médio de atendimento médico e mecânico e de remoção por ocorrências, de acordo com a Tab. VI.7.

Tabela VI.7 – Tempo de Atendimento (fonte: ANTT)

ATENDIMENTO MÉDICO MECÂNICO - DEZEMBRO DE 2011

Ocorrências		DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	TEMPO MÉDIO	
		Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Tempo de Atend. min	Remoç.	ATEND.
Item	Médicas									
1.	Atendimento Clínico	00:02:19	00:01:33	00:02:57	00:02:00	00:01:44	00:02:37	00:02:38	00:23:04	00:02:15
2.	Acidente com vítima	00:02:00	00:09:00	00:03:30	00:04:00	00:03:19	00:03:39	00:02:00	00:40:00	00:03:55
3.	Acidente sem vítima	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
4.	Acidente com vítima fatal	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
5.	Atropelamento fatal	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
	Mecânicas									
1.	Pane Mecânica	00:04:28	00:04:09	00:03:36	00:03:07	00:02:49	00:02:57	00:03:58	00:14:07	00:03:27
2.	Pneu Furado	00:04:46	00:03:34	00:04:04	00:04:10	00:03:51	00:03:07	00:03:46	00:13:46	00:03:50
3.	Aquecimento de Motor	00:03:17	00:02:33	00:01:56	00:01:30	00:02:30	00:01:36	00:02:19	00:15:39	00:02:09
4.	Pane Seca	00:05:26	00:05:17	00:02:00	00:03:48	00:04:21	00:03:18	00:04:42	00:13:37	00:04:13
5.	Pane Elétrica	00:03:28	00:03:30	00:02:30	00:02:49	00:02:30	00:03:26	00:03:31	00:13:19	00:03:09
	<b>Total</b>	<b>00:25:44</b>	<b>00:29:36</b>	<b>00:20:33</b>	<b>00:21:24</b>	<b>00:21:04</b>	<b>00:20:40</b>	<b>00:22:54</b>	<b>02:13:32</b>	<b>00:22:58</b>

Nota: Esta planilha apresenta os dados do anexo XVIII.

REHBOR (2010) constatou a existência de semelhanças no tráfego, no quesito espaço/tempo, em autoestradas do Reino Unido, Estados Unidos e Alemanha, sendo possível estender tal entendimento para as rodovias brasileiras, a considerar a regra geral do polegar, na qual cada minuto de bloqueio de uma faixa de tráfego, por causa

de um incidente, resulta em quatro minutos de congestionamento (U.S. FIRE, 2008). Desta forma, somente no ano de 2012 foram registradas 84 (oitenta e quatro) interdições de pista nas rodovias em estudo, em função de incidentes de diversos tipos, que demandaram certo tempo para serem liberadas à circulação. Portanto das 9 (nove) interdições, sendo apenas uma em ambos sentidos, da Ponte Rio-Niterói, que dispõe de 8 faixas carroçáveis, quatro por sentido, se forem considerados os 3 (três) minutos de tempo médio para atendimento, foram gerados 120 (cento e vinte) minutos de congestionamento. Para as 52 (cinquenta e duas) interdições da Rodovia Presidente Dutra, que dispõe de pelo menos quatro faixas, sendo duas por sentido, se forem considerados os 6 (seis) minutos de tempo médio para atendimento, foram gerados 2.070 (dois mil e setenta) minutos de congestionamento, isso sem contar as interdições de acostamento que também impactam na capacidade. Para as 20 (vinte) interdições da Rodovia Washington Luiz, que dispõe de pelo menos quatro faixas, com duas por sentido, se forem considerados os 9 (nove) minutos de tempo médio para atendimento, foram gerados 1.170 (mil cento e setenta) minutos de congestionamento, isso fora as interdições de acostamento que também impactam na capacidade. Somente as interdições nestes três trechos rodoviários originaram 56 (cinquenta e seis) horas de congestionamento.

### **6.3. Aplicação da Sistemática**

O mapeamento dos possíveis incidentes e suas complexidades, indicadas pelos profissionais, abrange a grande maioria dos casos, porém se algum elemento dos grupos identificados (congestionamento, ocupação, vítimas e veículos) não conste das associações, o técnico responsável pela análise deve enquadrar na hierarquização da complexidade compatível com as tabelas das relações apresentadas.

Serão citados 5 (cinco) incidentes e a estes aplicadas as relações da Sistemática Operacional proposta.

#### **PONTE RIO-NITERÓI**

- Incidente 1

- Data: 28/11/2012
- Horário: 15h e 40 min.
- Local: Ponte Rio-Niterói, trecho sobre o mar, pista sentido RJ
- Tipo: Colisão

- O Congestionamento chegou a aproximadamente quantos quilômetros: 2 km
- Ocupação da Via: Interdição parcial de 2 faixas em 4 fxs. existentes
- Vítimas: 3 (três), sendo 2 (dois) feridos leves e 1 (um) moderado
- Veículos: 1 (um) auto e 1 (uma) moto
- Aparato Operacional: operadores, guincho, equipe médica e polícia.
- Implantou Sinalização? Sim. Qual? Canalização.
- Foi necessário desviar o tráfego? Não
- Divulgou Informação? Sim

- Sistematização

i. Análise do Tipo: Colisão

Pela Tab. V.1, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque).

Pela Tab. V.2, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

ii. Análise do Congestionamento: 2 km – (Complexidade – 2)

Pela Tab. V.5, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego)

Pela Tab. V.6, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária)

iii. Análise da Ocupação: Interdição parcial de 2 (duas) faixas de 4 (quatro) existentes – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.7, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.8, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / OT (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (desvio de Tráfego)

iv. Vítimas: 02 (dois) feridos leves e 01 (um) moderado – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.9, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiros)

Pela Tab. V.10, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária)

v. Veículos: 01 (um) auto e 01 (uma) moto – (Complexidade – 2)

Pela Tab. V.11, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.12, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária)

- Análise:

Pela Sistemática proposta os Agentes Atuantes serão: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque) e as Providências Adotadas serão: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (Desvio de Tráfego). Comparando com a prática adotada no incidente tem-se a ressaltar que, quase todos

os itens foram condizentes, entretanto como tratou-se de incidente em região na qual a concessionária da rodovia dispõe de aparato próprio, não foi necessário acionar o bombeiro, pois na Ponte a equipe médica da concessionária realiza algumas funções, que em outros locais são de incumbência dos bombeiros, e ainda, tem equipe própria de resgate e atendimento, com isso os bombeiros neste trecho rodoviário da Obra de Arte Especial somente são acionados em casos catastróficos, com muita gente envolvida ou quando há vítima projetada no mar. Portanto a Sistemática, foi compatível com os atores atuantes e providências adotadas no incidente.

- Incidente 2.

- Data: 13/01/2013
- Horário: 15h e 32 min.
- Local: Ponte Rio-Niterói, trecho sobre o mar
- Tipo do Acidente: Colisão
- O Congestionamento chegou a aproximadamente quantos quilômetros: 6 km
- Ocupação da Via: Interdição de duas faixas e total por um tempo
- Vítimas: 2 (dois) ferido(s) leve(s) e uma suposta morte (vítima ao mar)
- Veículos: 1 (um) auto e 1 (um) caminhão
- Aparato Operacional: operadores, polícia, bombeiros (GMar), equipe médica, guincho, ambulância, perícia.
- Implantou Sinalização? Sim. Qual? Canalização
- Foi necessário desviar o tráfego? Sim, na própria pista.
- Divulgou Informação? Sim

- Sistematização

i. Análise do Tipo: Colisão

Pela Tab. V.1, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque).

Pela Tab. V.2, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

ii. Análise do Congestionamento: 6 km – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.5, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego)

Pela Tab. V.6, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito)

iii. Análise da Ocupação: Interdição parcial de duas faixas e total temporária, considera-se a condição que durou mais tempo – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.7, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.8, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação)./ DT (Desvio de Tráfego).

iv. Vítimas: 02 (dois) ferido(s) leve(s) e uma suposta morte – considera-se a condição mais extrema, morte – (Complexidade – 4)

Pela Tab. V.9, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiros) / EM (Equipe Médica)

Pela Tab. V.10, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

v. Veículos: 01 (um) auto e 01 (uma) moto – (Complexidade 2)

Pela Tab. V.11, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.12, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária)

- Análise:

Pela Sistemática proposta os Agentes Atuantes serão: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque) e as Providências Adotadas serão: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação)./ DT (Desvio de Tráfego). Comparando com a prática adotada no incidente houve compatibilidade do emprego de todos os itens. A Operação de Trânsito estabeleceu uma interdição temporária, para que o atendimento e a Polícia pudessem chegar mais rapidamente.

- Incidente 3.

- Data: 14/01/2013
- Horário: 11h e 16 min.
- Local: Acesso à Ponte Rio-Niterói, no município de Niterói
- Tipo: Tombamento
- O Congestionamento chegou a aproximadamente quantos quilômetros: Não houve
- Ocupação da Via: Interdição total de uma faixa
- Vítimas: 1 (um) ferido leve
- Veículos: 1 (um) van/perua
- Aparato Operacional: operadores, guincho, ambulância e polícia.
- Implantou Sinalização? Sim. Qual? Canalização.
- Foi necessário desviar o tráfego? Sim, na própria pista.
- Divulgou Informação? Sim



- Sistematização

i. Análise do Tipo: Tombamento

Pela Tab. V.1, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque).

Pela Tab. V.2, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

ii. Análise do Congestionamento: Não houve – (Complexidade – 1)

Pela Tab. V.5, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego)

Pela Tab. V.6, tem-se: ST (Sinalização Temporária).

iii. Análise da Ocupação: Interdição de uma faixa total – condição entre complexidades 2 e 3, considera-se a mais extrema – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.7, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.8, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (Desvio de Tráfego).

iv. Vítimas: 01 (um) ferido leve – (Complexidade – 2)

Pela Tab. V.9, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.10, tem-se: ST (Sinalização Temporária)

v. Veículos: 01 (uma) van/perua – Não há especificação, considera-então complexidade compatível – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.11, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.12, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação).

- Análise:

Pela Sistemática proposta os Agentes Atuantes serão: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque) e as Providências Adotadas serão: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (Desvio de Tráfego). Comparando com a prática adotada no incidente tem-se a ressaltar que, quase todos, os itens foram condizentes, entretanto como tratou-se de incidente em região na qual a concessionária da rodovia dispõe de aparato próprio, não foi necessário acionar o bombeiro, pois na Ponte a equipe médica da concessionária realiza algumas funções, que em outros locais são de incumbência dos bombeiros e ainda, tem equipe própria de resgate e atendimento.

## RODOVIA PRESIDENTE DUTRA

### - Incidente 1

- Data: 21/09/2012
- Horário: 03h e 25 min.
- Local: Trevo das Margaridas, km 163
- Tipo do Acidente: Tombamento
- O Congestionamento chegou a aproximadamente quantos quilômetros: 8 km
- Ocupação da Via: Acostamento e uma faixa
- Vítimas: 1 (um) ferido moderado
- Veículos: 1 (um) caminhão
- Aparato Operacional: operadores (viatura de inspeção), guincho, ambulância, polícia e bombeiro.
- Implantou Sinalização? Sim. Qual? Cones, Luzes de Emergência e PMV.
- Foi necessário desviar o tráfego? Sim, na própria pista.
- Divulgou Informação? Sim

### - Sistematização

#### i. Análise do Tipo: Tombamento

Pela Tab. V.1, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque).

Pela Tab. V.2, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

#### ii. Análise do Congestionamento: 8 km - (Complexidade – 4)

Pela Tab. V.5, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.6, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DT (Desvio de Tráfego).

#### iii. Análise da Ocupação: 1 (uma) faixa remanescente - (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.7, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.8, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (Desvio de Tráfego).

#### iv. Vítimas: 01 (um) ferido moderado – (Complexidade – 2)

Pela Tab. V.9, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.10, tem-se: ST (Sinalização Temporária)

#### v. Veículos: 01 (um) caminhão – (Complexidade – 4)

Pela Tab. V.11, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.12, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação).

- Análise:

Pela Sistemática proposta os Agentes Atuantes serão: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque) e as Providências Adotadas serão: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação)./ DT (Desvio de Tráfego) / PC (Plano de Contingência). Comparando com a prática adotada no incidente tem-se a ressaltar que, quase todos os itens foram condizentes, pois a indicação do Plano de Contingência, devido às características locais não pôde ser implantado de forma mais incisiva, como uma faixa ou pista reversível.

- Incidente 2

- Data: 30/10/2012
- Horário: 22h e 22 min.
- Local: Trevo das Margaridas, km 163+100
- Tipo do Acidente: Engavetamento
- O Congestionamento chegou a aproximadamente quantos quilômetros: Não houve
- Ocupação da Via: 1 (uma) faixa
- Vítimas: 1 (um) ferido leve
- Veículos: 3 (três) autos
- Aparato Operacional: operadores (viatura de inspeção), guincho, ambulância, polícia.
- Implantou Sinalização? Sim. Qual? Canalização com cones e homem bandeira.
- Foi necessário desviar o tráfego? Sim, apenas da faixa ocupada
- Divulgou Informação? Sim

- Sistematização

i. Análise do Tipo: Engavetamento

Pela Tab. V.1, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / R (reboque).

Pela Tab. V.2, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação).

ii. Análise do Congestionamento: Não houve – (Complexidade – 1)

Pela Tab. V.5, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego)

Pela Tab. V.6, tem-se: ST (Sinalização Temporária).

iii. Análise da Ocupação: 1 (uma) faixa – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.7, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / R (reboque).

Pela Tab. V.8, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação) / DT (Desvio de Tráfego)

iv. Vítimas: 01 (um) ferido leve – (Complexidade – 2)

Pela Tab. V.9, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia)

Pela Tab. V.10, tem-se: ST (Sinalização Temporária)

v. Veículos: 03 (três) autos – (Complexidade – 3)

Pela Tab. V.11, tem-se: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / AM (Auxílio Mecânico) / R (reboque).

Pela Tab. V.12, tem-se: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / Op.T (Operação de Trânsito) / DI (Divulgar Informação).

- Análise:

Pela Sistemática proposta os Agentes Atuantes serão: OT (Orientadores de Tráfego) / P (Polícia) / B (Bombeiro) / EM (Equipe Médica) / AM (Auxílio Mecânico) / R (reboque) e as Providências Adotadas serão: L (Luz de Emergência) / ST (Sinalização Temporária) / DI (Divulgar Informação). Comparando com a prática adotada no incidente, apenas os bombeiros não foram acionados.

A Sistemática desenvolvida na pesquisa mostrou-se aderente às práticas atualmente adotadas, pois em todos os incidentes abordados, a grande maioria dos Agentes atuantes e das Providências adotadas mostrou-se compatível, a exceção apresentada foi referente à presença de bombeiros.

De modo a facilitar o preenchimento foi utilizada a Tab. VI. 8.

Tab. VI. 8. Comparação: Práticas Adotadas x Sistematização

CARACTERIZAÇÃO DO INCIDENTE	COMPARATIVO				Registrados
	Agentes	Tab. V. 2	Tab. V. 5	Tab. V. 7	
Data	Orientadores de Tráfego				
Horário	Agentes de Polícia Ostensiva				
Local	Agentes de Bombeiros				
Tipo	Equipe Médica				
Congestionamento	Produtos Perigosos				
Ocupação	Investigação Criminal				
Vítimas	Auxílio Mecânico / Combustível				
Veículos	Reboque				
Aparato Utilizado	<b>Medidas</b>	Tab. V. 3	Tab. V. 6	Tab. V. 8	Tab. V. 10
Sinalização	Luzes de Alerta e emergência				
Devio de Tráfego	Sinalização Temporária				
Divulgar Informação	Operação de Trânsito				
	Divulgar Informação				
	Desvio de Tráfego				
	Plano de Contingência				

Para estabelecer uma gestão de incidentes voltada para atuação operacional será necessário que os gestores da rodovia tenham o mapeamento das ocorrências de incidentes nos diferentes segmentos. Na atuação operacional o profissional deve estar bem treinado e ter uma noção de engenharia de tráfego, a fim de que lhe seja permitido estimar o tempo de desmobilização, quando da ocupação das pistas e posterior restauração das condições normais de circulação, ainda, os operadores mais experientes podem identificar a quantidade de vítimas e sua respectiva gravidade, indicando com rapidez a ocupação da via e as características do incidente.

## **CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

No desenvolvimento desta pesquisa sobre Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, constatou-se que o incentivo aos estudos, a bibliografia e os trabalhos acadêmicos, são escassos no Brasil e vasto nos E.U.A. Mesmo lá, algumas lacunas devem ser preenchidas, como é o caso de uma maior e melhor abrangência dos impactos dos incidentes, em especial os secundários, e estabelecimento de protocolos de atuação a serem seguidos, a fim de padronizar atendimentos.

Esta dissertação não considerou os elementos de prevenção do incidente, e sim a partir de sua ocorrência quais os impactos prejudiciais à circulação e as demais consequências advindas do evento, todavia ficou evidente que uma atuação eficiente através dos sistemas de tecnologia e pessoal treinado e qualificado, podem mitigar os efeitos nocivos oriundos dos incidentes, o que sustenta esta afirmativa são os estudos que indicam, que a cada minuto a cena do incidente se traduz em 2,8 por cento de chances de ocorrência de um incidente secundário e mais evidente fica a “regra” geral do polegar, em que cada minuto de bloqueio de uma faixa de tráfego, por causa de um incidente, resulta em quatro minutos de congestionamento, estes dados são de estudos americanos, pois no Brasil não se observam estudos públicos ou acadêmicos desta natureza.

Apesar de muitos organismos nacionais dispor de dados relativos a acidentes, o universo dos incidentes não recebe a mesma importância, portanto seus efeitos não são registrados, mas ficam evidentes em rodovias e estradas com considerável volume de tráfego próximo da capacidade, nas quais a recomposição lenta das condições normais pode prejudicar toda uma região. Os incidentes rodoviários causam diversos prejuízos à circulação de tráfego, seus efeitos são nocivos à capacidade da via, portanto para identificar tais efeitos, estudos sucessivos foram desenvolvidos ao longo dos anos, não havendo uma definição única para as implicações dos prejuízos. Contudo, cabe salientar que os valores obtidos referentes às capacidades remanescentes, nos estudos desenvolvidos em 1971, mesmo depois de trinta e seis anos, coincidiram com os valores do estudo de 2007, apresentado no trabalho de (Knoop 2009).

A gênese dos incidentes leva em consideração diferentes fatores, com destaque para sua tipologia, que associada ao congestionamento, ocupação da via, condição das vítimas e característica e quantidade de veículos, permite uma associação com os

agentes atuantes e providências a serem adotadas. Um incidente tem efeito direto no tempo e na qualidade da viagem dos usuários da rodovia, esta junção de efeitos pode ser traduzida em diferentes Níveis de Serviço, que mudam de acordo com a capacidade de absorção dos impactos prejudiciais à circulação de tráfego. Existem incidentes dos quais apenas se toma conhecimento, enquanto outros de maiores proporções alteram o comportamento do tráfego local e até mesmo mudam o cotidiano de cidades.

Uma consequência óbvia do incidente primário é o incidente secundário, este por vezes pode ser mais grave do que o incidente originário, devido à distração do condutor que se depara com congestionamento e formação de filas, e em decorrência disso necessita de paradas bruscas e repentinas. Estudos americanos indicam que este fenômeno representa 15 por cento do total de colisões, sendo responsável por 18 por cento do total de mortes.

Para incrementar a segurança na área do incidente os padrões americanos estabelecem a utilização de placa rosa fluorescente, com a finalidade de alertar os condutores na rodovia, a fim de que reduzam a velocidade velocidades compatíveis a uma alteração nas condições normais, evitando os efeitos indesejáveis.

O posicionamento dos veículos de emergência deve buscar antes de tudo um lugar seguro, de forma a proteger não só as equipes empenhadas na atuação de resgate e desmobilização do incidente, mas também os envolvidos e os usuários da via, que passam no momento pelo local da ocorrência, todavia não deixando de mitigar os efeitos da interrupção no fluxo de tráfego adjacente. Esta dinâmica segue para todos os veículos de respondedores que chegam ao local do incidente e necessitam estacionar.

Os departamentos e agências de transporte, quando não tiverem condições de adquirir placas ou marcadores tubulares de tamanhos diferentes para certo tipo de rodovia, com determinada velocidade regulamentada e um fluxo de tráfego específico, devem buscar os maiores tamanhos, pois estes são apropriados para uso em qualquer incidente. Resumindo o que pode para o maior pode para o menor e não vice-versa.

Tanto o (DNER, 1997), quanto o (MUTCD, 2009) indicam como procedimentos de segurança, que as equipes utilizem as luzes de alerta e emergência, especialmente nas fases iniciais do atendimento; porém cabe ressaltar que o próprio (MUTCD, 2009)

orienta uma reavaliação por parte das agências de segurança pública, a fim de rever seus procedimentos de uso de iluminação dos veículos de emergência, pois as luzes, de alguma forma causam distração dos condutores que se aproximam, pondo em perigo os que estejam na cena do incidente.

As práticas adotadas por diversas agências e departamentos que atuam na cena do incidente e em zona de controle de tráfego temporário devem ser registradas, pois devido à similaridade de algumas ocorrências, permite que uma prática adotada por determinado departamento possa ser útil a outro, por isso torna-se importante que cada agente atuante registre seus procedimentos e suas experiências operacionais, para que possam ser difundidas e aplicadas em outras localidades.

Observa-se uma literatura nacional com manuais que indicam alguns procedimentos e sinalização na área de trabalho de um incidente, porém aponta-se para carência de estudos voltados para melhoria do desempenho da segurança, quando da utilização de determinados dispositivos ou mesmo do benefício adquirido pelo uso combinado destes. Esta temática do desempenho também não é observada nos efeitos de uma delimitação de área segura para controle de tráfego na cena do incidente. A falta de padronização dos procedimentos praticados e do uso dos dispositivos de sinalização recomendados são fatores comprometedores da segurança na extensão de um incidente. Para atenuar os efeitos desta distorção, o fato de registrar de forma sistemática as práticas e posteriormente dar publicidade, pode auxiliar no incremento da segurança. O processo de desenvolvimento de atividades que melhorem a segurança na cena do incidente é evolutivo e parte do registro sistemático das práticas dos diversos agentes atuantes.

Para os trechos rodoviários onde foram registradas interdições em virtude de incidentes, sem levar em consideração bloqueio de acostamentos que também impacta na capacidade, somente em 2012, os congestionamentos somaram 56 (cinquenta e seis) horas, que pode ser considerado muito tempo para um país que já tem vários gargalos na infraestrutura rodoviária. Estes tempos podem ser melhor geridos através da implementação de sistemáticas como a proposta e a partir de registros mais frequentes, serem implantadas estratégias mais contundentes para reduzir estes efeitos prejudiciais à toda sociedade.

A proposta da Sistemática mostrou-se compatível com a adoção de providências e agentes de atuação, atualmente em operação, permitindo uma implementação de



ações menos subjetivas, pois não ficam pautadas apenas na experiência dos agentes, que por conta da prática cotidiana estabelecem os procedimentos, mas não registram qual atividade deve ser implementada em cada caso. Desta forma a Sistemática mostra-se uma ferramenta com potencial de ser adotada, no caso das ocorrências de incidentes rodoviários, entretanto, caber ressaltar que a qualidade da vivência dos gestores, que atuam nas diversas atividades que envolvem o atendimento aos incidentes rodoviários, não deve ser negligenciada, nem mesmo dispensada.

A sistemática, através das consultas prévias, procurou abranger a maioria dos incidentes registrados e permitir algumas variações no enquadramento, que deve ser realizado por quem analisa a ferramenta e compatibiliza com a situação da cena do incidente.

Mesmo não havendo um consenso da definição de incidentes, devido ao perfil de atuação das diversas equipes que devem engajar-se no evento, pode-se considerar que os incidentes rodoviários são aqueles que interferem de alguma forma nas condições de tráfego ou da via, mesmo que seja um veículo enguiçado ocupando temporariamente o acostamento. Considerando a realidade das rodovias brasileiras, pode ser inserido na tipologia dos incidentes a ocupação temporária de áreas lindeiras à rodovia, na qual jovens ligam o som alto e realizarem festividades e folguedos às margens da via, tal atividade causa distração dos condutores e afeta as condições de segurança, podendo gerar retenções, portanto alterando as condições normais de circulação de tráfego, com isso aumentando a propensão de incidentes.

Recomenda-se que organismos governamentais, como o próprio Ministério dos Transportes ou instituições de sua estrutura, organizem em intervalos de tempo uma Conferência Nacional sobre práticas adotadas no Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, na qual diversos segmentos que atuam nas ocorrências em diversas regiões possam relatar suas experiências e disseminar conhecimento de boas práticas, que contribuam com a melhoria das atuações e garantam mais eficácia na preservação de vidas.

Outro quesito recomendado seria o estímulo para inovação de técnicas e práticas que melhorem a atuação, desde o uso de redes sociais até mecanismos mais sofisticados sobre preparação do fator humano, além de incentivos para adoção de práticas de gerenciamento integrado de incidentes, pois atualmente não se tem notícia de

cooperação regular entre agentes de atuação em rodovias com circunscrições distintas.

Para que a atuação seja realizada de forma mais sensata, é indicado na formação de qualquer agente das equipes de desmobilização e resgate, que tenham noções de engenharia de tráfego, a fim de permitir ao profissional maior sensibilidade sobre os efeitos prejudiciais oriundos de um incidente e na medida da possibilidade estimar o tempo de duração e o comprimento da fila de veículos em um incidente. Isso para que se possa dar início à prática de cadastro de dados, de forma a permitir que ações derivadas sejam implementadas, abrandando os prejuízos à circulação e diminuindo as possibilidades de incidentes secundários.

Para que se possa obter melhoria do Gerenciamento, uma recomendação consiste no uso de informações provenientes do sistema de transporte coletivo por ônibus, que devido à sua abrangência por capilaridade, pode comunicar a ocorrência de um incidente ou risco iminente, nas rodovias integrantes do estudo de caso, servindo como um termômetro das condições da rede rodoviária. Para isso sistemas de tecnologia instalados em ônibus poderiam ter ligação direta com os Centros de Operações, que deveriam ser integrados, possibilitando celeridade na resposta. Prática similar seria uma grande rede de comunicação com uma central de coleta de dados, em que as informações repassadas por profissionais do sistema rodoviário de transporte de cargas, que estivessem cadastrados receberia relevância e credibilidade, em contra partida estes colaboradores também receberiam informações à respeito de incidentes. Seria um sistema de constante retroalimentação no qual todos os integrantes cedem e recebem informações sobre as condições de tráfego.

Planejar-se para atuar de forma mais efetiva na ocorrência de um incidente, deve ser uma das prioridades das agências de gestão, para tal devem dispor de alguns dados básicos para orientar suas práticas e seus usuários, tais como:

- i. Relação volume/capacidade – Identificado por uma série histórica de registro de volume de tráfego, relacionada à capacidade da via no local de ocorrência e/ou no segmento de abrangência do incidente. O gestor deve ter esta relação para cada segmento da rodovia em que atua, nos diferentes horários do dia e para as diferentes condições climáticas (chuva e sol);
- ii. Índice de incidentes – Deve ser adotado para previsão de recursos operacionais. Trata da relação entre quantidade de incidentes com volume de tráfego e extensão.

Estes valores dependem de uma série histórica de incidentes e volume de tráfego, relacionada ao segmento da rodovia no local de ocorrência e/ou abrangência do incidente, que pode ser considerado como extensão do congestionamento. A justificativa de sua utilização fica associada à possibilidade de incidentes secundários;

iii. Tempo – Tempo estimado necessário desde o início da ocorrência até o restabelecimento das condições normais de circulação, sugerido por profissionais experientes e treinados;

As Agências de Transporte devem estabelecer sistemática de coleta e armazenamento de dados, através de *softwares*, no qual o sistema de gestão deve ser o principal meio de informações sobre incidentes nas redes de autoestradas. O sistema de coleta de dados pode ser através de entradas, nas quais são inseridas informações sobre os incidentes, cujo procedimento de introdução pode ser feito pelo operador ou automaticamente pelo próprio sistema. As informações registradas seriam geralmente as seguintes: i. A localização do incidente / ii. O congestionamento no instante do registro e a estimativa em 20 min. / iii. A ocupação transversal / iv. A gravidade do incidente, em relação aos envolvidos / v. O número de veículos envolvidos / vi. A fonte de informação do incidente / vii. A duração estimada do incidente.

Outra recomendação consiste na atuação colaborativa que leva em consideração a necessidade de incremento no Gerenciamento de Incidentes Rodoviários em regiões circunvizinhas, através da presunção de que todas as equipes que dispõem de certa estrutura podem participar da realização de ações conjuntas, desde que não comprometam a prestação de serviço de cada organismo separadamente, ao contrário agilize e melhore o atendimento nas regiões de influência da circunscrição de abrangência das equipes. Esta colaboração sinérgica firma-se no aspecto fundamental que consiste na soma de recursos e esforços para garantir mais segurança, melhores condições de circulação viária e redução nas deseconomias.

Uma possibilidade de novas pesquisas consiste em identificar por grupo específico de agentes as relações entre a tipologia e os fatores com as providências a serem adotadas e também os agentes de atuação em cada caso.

No Brasil não existe sinalização própria para incidentes, portanto a difusão de estudo para uma posterior aplicação prática pode compor o rol de recomendações, pois o fato de diferenciar os incidentes de outros tipos de condições de fluxo anormais, ajuda aos

condutores para que tenham maior atenção e serenidade ao passar por determinada região da área de influência do incidente, onde esteja sendo estampada a sinalização específica.

A atuação nas principais rodovias deve dispor sempre de um Departamento de Polícia robusto, com agentes bem treinados e efetivo suficiente, para atender a todos os chamados e inibir incidentes desnecessários como fechamento de rodovias por grupo de pessoas não autorizadas. Os protestos, quando planejados, devem ser orientados a seguir pelo acostamento, quando no máximo a ocupação de 30 por cento da pista.

Os diversos agentes envolvidos em um incidente rodoviário têm relativa importância no processo de segurança e nas condições de fluidez, cada qual na sua função, mas para que haja um melhor aproveitamento dos recursos de cada um, é fundamental formalizar o gerenciamento de incidentes e transformá-lo em um programa, envolvendo o desenvolvimento de um plano por escrito, com estratégia aprovada e uma sistemática de implementação, identificando e construindo apoio de um conjunto completo de partes interessadas.

Para melhoria do sistema de Gerenciamento de Incidentes Rodoviários, uma das recomendações refere-se à proposta de um protocolo no qual as agências envolvidas podem definir atuação em conjunto para eventos programados ou eventos aleatórios de grande magnitude, que comprometam a operacionalidade das demais.

Para progredir no cenário de tratamento de incidentes as instituições nacionais devem melhorar a coleta e o tratamento de dados, devendo as agências organizar-se para atribuições e responsabilidades bem definidas, para isso, em todos os casos de ocorrência de incidentes uma coordenação deve ser estabelecida, tornando-se a pedra angular de qualquer sistema de atuação operacional. As coordenações devem dispor de consciência situacional, sabendo exatamente os procedimentos de atuação e divulgação. O que se observa é que cada segmento tem sua independência, não deve ser diferente, porém deve haver uma comunicação mais estreita entre estes, inclusive com a realização de encontros que permitam uma retroanálise das práticas e atuações em casos diversos, com tratamento dos dados, registro e posterior divulgação das estratégias implementadas.

Por fim as pesquisas sobre esta vertente, incidentes rodoviários, devem ser incentivadas, inclusive patrocinadas pelas diversas associações e confederações, que

tem como negócio principal, o modo de transporte rodoviário, tirando a responsabilidade exclusiva dos entes governamentais de desenvolverem pesquisas nesta área de atuação.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AASHTO, 1997. Highway Safety Design and Operations Guide, Washington, D.C., USA.

ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres, [www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br), acessado em 14 de maio de 2011.

ASAD, J *et al.*, 2011, Primary and Secondary Incident Management: Predicting Durations in Real Time – Virginia Center for Transportation Innovation and Research, Virginia, E.U.A.

ASSOCIATION FOR EUROPEAN TRANSPORT, 2004. French Ministry of Transport Engineering Policy for highway operations: business process, service, França.

AURÉLIO, 2008, Minidicionário da Língua Portuguesa, Curitiba, Paraná, Brasil.

BARKLEY, T *et al.*, 2013, A Corridor – Level Approach Estimating the Contribution of Incidents to Delay – TRB 2013 92º Annual Meeting, Washington, D.C, E.U.A.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, FDTE – Fundação para Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia, 2008. Terceira Etapa de Concessão Rodoviária- Sistema Rodoviário Federal, BR-040, MG, GO e DF, Brasil.

BOUILLON, J, 2006 - La gestion dynamique de la route - Les réponses des infrastructures routières aux enjeux de la mobilité durable, Université de Marne-la-Vallée – Institut Francilien des Sciences Appliquées, França.

BRANCO, Adriano M., 1999 – Segurança Rodoviária / Adriano M. Branco. – São Paulo: Editora CL-A 1999.

BRITO, F., 2006. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/porcento0D/ea/v20n57/a17v2057.pdf>. Último acesso em 18 de dezembro de 2011.

BROWN R., 2008 - Non-recurrent Congestion Initiatives in England, Emergency Services Partnership Team, Highways Agency.

CAMPOS, V. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 8. ed., Belo Horizonte: INDG, 2004.

CHARLES, P *et al.*, 2011, Examination of Traffic Incident Records Development of a rapid Incident Response – Australasian Transport Research Forum, Adelaide, Australia.

CHIAVENATO, I. 1994 - Administração de empresas: uma abordagem contingencial. 3. ed. São Paulo: Makron Books.

CHIAVENATO, I. 1999 - Administração nos novos tempos. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus.

CEDR – Conference Européene dês Directeurs dês Routes, 2009 – Gestion des Incidents de la Circulation.

DAFT, Richard L. 1999 - Administração LTC. 4. ed. Rio de Janeiro.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, 1984. Manual de Segurança de Trânsito, Tomo I, Acidentologia, Brasília, Brasil.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito, 2011, <http://www.denatran.gov.br/frota.htm>, acessado em 02/04/2012, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.

DEO CHIMBA, P *et al.*, 2013, The Impact of Abandoned and Disabled Vehicles to Freeway Incident Durations - TRB 2013 Annual Meeting, Washington, D.C, E.U.A.

DEO CHIMBA, P *et al.*, 2013, Paralleling the Influence of Unscheduled and Scheduled Roadwork Characteristics to Traffic Incident Durations - TRB 2013 Annual Meeting, Washington, D.C, E.U.A.

DTEI –Department for Transport, Energy and Infrastructure, 2010, Road Crashes, for South Australia, Australia.

DER/SP - Departamento de Estradas de Rodagem, 2006, Manual de Sinalização Rodoviária, 2ª Ed., Vol III, Governo do Estado de São Paulo, SP, Brasil.

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1997, Manual de Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias, Ministério dos Transportes, DF, Brasil.

DNER / IPR- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 1997. Manual de Resgate de Acidentados, RJ, Brasil.

DNER / IPR- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 1997. Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, RJ, Brasil.

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010. Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias. Rio de Janeiro.

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 1997. Glossário de Termos Técnicos, Rio de Janeiro.

DNIT / IPR- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2007. Terminologias Rodoviárias Utilizadas, RJ, Brasil.

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, [www.dnit.gov.br/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias](http://www.dnit.gov.br/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias), acessado em 18/05/11.

DPRF- Departamento de Polícia Rodoviária Federal, [www.dprf.gov.br](http://www.dprf.gov.br), acessado em 15 de maio de 2011.

DNIT, Anuário Estatístico, 2010 - Departamento Nacional de Infraestrutura, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.

ETZIONI, A.. Organizações modernas. São Paulo: Pioneira, 1980.

FHWA - Federal Highway Administration, 2003, Weather-Responsive Traffic Management Concept of Operations;



FHWA - Federal Highway Administration, 2006, FREEWAY MANAGEMENT AND OPERATIONS HANDBOOK FINAL REPORT CHAPTER 7 – RAMP MANAGEMENT.  
Federal Highway Administration, 2009, Manual on Uniform Traffic Control Devices – MUTCD

FERRAZ, C., *et al.* 2010, Segurança Viária, Nest, USP, São Paulo, Brasil.

GERALD, L. *et al.* 2002, Traffic Management and Enforcement Tools to Improve Work Zones, Texas Transportation Institute - FHWA/TX, Texas, USA.

GERALD, L. *et al.*, 2008, Studies Improve Temporary Traffic control at Urban freeway Interchanges and Pavement Marking Material Selection in Work Zones, Texas Transportation Institute - FHWA/TX, Texas, USA.

GHOSH, I., 2012, Examination of the Factors Influencing the Clearance Time of Freeway Incidents - National Institute of Technology, Hamirpur, Himachal Pradesh, India.

GIULIANO, G., 1988, Incident Characteristics, Frequency, and Duration on a High Volume Urban Freeway, Institute of Transportation Studies University of California, Irvine, USA.

GRANSBERG, D *et al.*, 2012, Case Studies of Early Contractor Design Involvement to Expedite the Delivery of Emergency Highway Projects - TRB 2013 Annual Meeting, Washington, D.C, E.U.A.

HAGUETTE, T. M. F, 1987, Metodologias Qualitativas na Sociologia. Rio de Janeiro, Editora Vozes.

HAX, A. C. e MAJLUF N. S., 1988, "The concept of strategy and strategy formation process", Interfaces, vol.18, no.3, p. 99-109.

HEGYI, B. *et al* (2005), Model predictive control for optimal coordination of ramp metering and variable speed limits, Transportation Research, Delft University of Technology, Part C, vol. 13, no. 3, pp. 185–209, June 2005.

HOFER, C. W. e SCHENDEL D., 1978, Strategy formulation: Analytical concepts, West Publishing Company.

IANNONI, A, P e MORABITO, R, 2005, Adaptações do Modelo de Fila Hipercubo para Análise de Sistemas de Atendimento Médico Emergenciais em Rodovias. XIX ANPET.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION STUDIES UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Irvine, USA.

INCIDENT MANAGEMENT OPERATIONS GUIDELINES, 2011, Washington, D.C., USA.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1997. [www.ipea.gov.br/pub/livros/transportes.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/livros/transportes.pdf), Brasília.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003. Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Urbanas, Brasília.

JACQUES, M.; VELLOSO, M., Identificação dos fatores contribuintes dos atropelamentos de pedestres em rodovias inseridas em áreas urbanas: o caso do Distrito Federal. IN: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 19, 2005, Recife. Anais... Recife, 2005.

JORNA, R., VELDEN, A. PEELLEN, M., RIETKERK, A., 2006, Implementation of Incident Management on secondary roads in The Netherlands, Association for European Transport and contributors.

KAPLAN, R. NORTON, R., DAVID, P. A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KARIM, A. e HOJJAT A. (2003), CBR Model for Freeway Work Zone Traffic Management, Journal of Transportaion Engineering, USA.

KARLAFTIS, M., LATOSKI, S., RICHARDS, N., SINHA, K., (1988) ITS Impacts on Safety and Traffic Management: An Investigation on Secondary Crash Causes, ITS Journal, 1999.

KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit, Comissão Europeia, 2007, Resumo das Melhores Práticas de Segurança Rodoviária-SUPREME, U.E.

KNIBBE, W. AIKIM, T., OTTEN, J., AIDOO, M., 2006, "Automated Estimation of Incident Duration on Dutch Highways", Intelligent Transportation Systems Conference, 2006. ITS '06. IEEE, Toronto, Canadá.

KNIBBE, W., 2004, Incident Management in the Netherlands - Rijkswaterstaat AVV, Rotterdam, The Netherlands, Association for European Transport.

KNOOP V., HOOGENDOOM, S., ADAMS K. 2009, Capacity Reductions at Incidents Sites on Motorways, Transport and Planning, TRAIL Research School, Delft University of Technology, USA.

KOTLER, P., Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

KUHNE, R., 2006, Joint OECD/ ECMT Financing transportation Infrastructure under the paradigm shift from construction to operation, Transportation Research Center Working Group on Transport, Vienna, Austria.

LACOMBE, F.; HEILBORN, G.; Administração: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

LEE, W.; STOLFO, S.; MOK K.; 1999, A Data Mining Framework for Building Intrusion Detection Models, Department of Comput, Sci, Columbia University, New York, NY.

LEITE, J., 1980, "Engenharia de Tráfego"-São Paulo: CET.

LOMAX, T.; TURNER S., e SHUNK, G., 1997, Quantifying Congestion User's Guide – Report 398 – Volume 2.

MEGGINSON, L., MOSLEY C., DONALD, C.; PIETRI J., PAUL, H., Administração: conceitos e aplicações. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.

MAXIMIANO, A.. Teoria geral da administração: da escola científica à competitividade na economia globalizada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MCDANIEL,C., e GATES, R. Pesquisa de Marketing, 1 ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MORABITO, R., e MENDONÇA, F., APLICAÇÃO DO MODELO HIPERCUBO PARA ANÁLISE DE UM SISTEMA MÉDICO-EMERGENCIAL EM RODOVIA, Departamento de Engenharia de Produção Universidade Federal de São Carlos, 2000.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT, 2009, Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT, DF, Brasil.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA, 2003, Plano Nacional de Prevenção Rodoviária, Portugal.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA – MJ, 2008, EDITAL n.º 001/2008, concurso para DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL– PRF, DF, Brasil

NAM, D., MANNERING, F., 2000, “An Exploratory Hazard-based Analysis of Highway Incident Duration”. Transportation Research Part A, v. 34, pp. 85-102.

OZBAY, K *et al.*, Evaluation of Incident Management Strategies and Technologies Using an Integrated Traffic/Incident management Simulation – Institute Technology Management, E.U.A.

RITA - RESEARCH AND INNOVATIVE TECHNOLOGY ADMINISTRATION - Regional Traffic Incidents Management Programs, 2001

OFFICE FOR OFFICIAL PUBLICATIONS OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2001), WHITE PAPER — European transport policy for 2010: time to decide, Luxembourg.

ORIBE, C., Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Administração. Belo Horizonte, 2008.

PANIATI, J., 2004, "A New Age Approach to Transportation System Management and Operation". Institute of Transportation Engineers. ITE Journal, pp 74-81.

PAPACOSTAS, C. e Prevedouros, P; Transportation Engineering and Planning - 2nd Edition, 1993, Prentice Hall, New Jersey, E.U.A.

PAPAGEORGIU, M. *et al*, 2008, "Review of Road Traffic Control Strategies". Durham University.

Pavement Marking Material Selection in Work Zones, Texas Transportation Institute - FHWA/TX, Texas, USA.

PESTI, G. *et al*, 1999, Traffic Flow Characteristics of the Late Merge Work Zone Control Strategy, Transportation research Record, USA.

PRF – POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (2010) Anuário Estatístico, 2010 – Polícia Rodoviária Federal, Ministério da Justiça, Brasília, DF.

PUCKETT, D. and VICKICH, J., 2010, Bluetooth - Based Travel Time/Speed Measuring Systems Development, UTCM – University Transportation Center Mobility, Texas, E.U.A

QUINN, J., 1980, Strategies for Change: Logical Incrementalism, R.D. Irwin Inc.

RATTON, N., H.X – Notas de Aula, COR 766-Fundamentos da Engenharia Rodoviária, PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

RACHA, S. *et al*, 2008 – Analysis of Work Zone Traffic Behavior for Planning Applications, Department of Civil Engineering, Clemson University, Clemson, SC, USA

REHBORN, H. *et al*, 2010 – Common Traffic Congestion Features Studied in USA, UK, and Germany employing Kerner's Three-Phase Traffic Theory, Daimler AG, HPC, Germany.

REVISTA RODOVIAS & VIAS, dezembro 2010. Ed 48, Segurança Viária, Segurança Ambiental / Pela Paz nas Rodovias.

SECURING AMERICA'S FUTURE ENERGY – SAFE, 2012

SNELDER, M. *et al.*, 2012, Delays Caused by Incidents; a Data Driven Approach - TRB 2013 92<sup>o</sup> Annual Meeting, Washington, D.C, E.U.A.

STONER, J.; REEMAN, EDWARDS, R.,. Administração. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

STREET AND HIGHWAY, 2009. Ed. Manual on Uniform Traffic Control Devices.

TEIXEIRA, E, 2006. Um Procedimento para Geração de Alternativas Operacionais de Gerenciamento do Tráfego Através da Micro-Simulação. Tese de M.Sc, PET-COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

THIETART, R., 1984, La Stratégie d'entreprise, McGraw-Hill.

THE TRAFFIC MANAGEMENT DATA DICTIONARY - TMDD

THURGOOD, G., 1995, Development of a Freeway Congestion Index Using an Instrumented Vehicle.

TRAFFIC INCIDENT MANAGEMENT COMMITTEE, 2008, San Carlos Library, San Mateo County, Conference Room.

TRB - Transportation Research Board, 2002, Guidelines for Design and Operation of Nighttime Traffic Control for Highway Maintenance and Construction.

TRB - Transportation Research Board, National Academy Press, Washington, D.C., USA.

TRB - Transportation Research Board, The 74 th Annual Meeting, Washington, D.C., USA.

TRB - Transportation Research Manual, 2000, TRB - Highway Capacity Manual, Washington, D.C, USA.

TRB - Transportation Research Board, 2002, Guidelines for Design and Operation of Nighttime Traffic Control for Highway Maintenance and Construction, Washington.

FHWA - Federal Highway Administration, U.S. FIRE Administration (2008), Traffic Incident Management Systems, Federal Emergency Management Agency – FEMA, 2008, Washington, D.C, USA.

FHWA - Federal Highway Administration, Role of Transportation Management Centers in Emergency Traffic Incident Management Systems, Federal Emergency Operations – Guidebook, 2012 , Washington, D.C, USA.

FHWA, Federal Highway Administration, Traffic Incident Management Handbook, 2010, Washington, D.C, USA.

FHWA, Federal Highway Administration, Designing for Transportation Management and Operations, 2013, Washington, D.C, USA.

VICHIENSAN, *et al*, 2011, Microsimulation of Traffic Incident Management on Urban Arterial in Bangkok, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2011.

VALENTI, G., LELLI, M., CUCINA, D., 2010, A comparative study of models for the incident duration prediction. Department of Statistics, La Sapienza University, Roma, Italy.

WEBSTER'S ENCYCLOPEDIA UNABRIDGED DICTIONARY OF THE ENGLISH LANGUAGE, 1994, Gramercy Books.

YINGFENG, L. e YONG, B., 2008, Effectiveness of temporary traffic control measures in highway work zones. Safety Science . USA.

YANG, J. *et al*, 2011, Accident Duration Distribution of Large-Vehicle Accidents on Korean Expressways, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.9, 2011, Korea.

ZANETTI, D. 2008, Uma Abordagem para Benchmarking em Iniciativas de Implementação de Melhorias em Processos de Software/ David Bom Zanetti. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.

ZHAO, S, 2009, Road traffic accidents in China, CHN, Dalian University of Technology, Dalian, China.

<http://www.agetransp.rj.gov.br/agetransp/index.php/rodovias>

[http://www.bts.gov/publications/national\\_transportation\\_statistics/html/table\\_01\\_11.htm](http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics/html/table_01_11.htm) (RITA - Research and Innovative Technology Administration Bureau of Transportation Statistics), acessado em 14/04/2012.

<http://www.bprv.net/estatisticas>, acessado em 08/07/2012.

<http://www.chart.state.md.us/>, acessado em 14/07/2012.

<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>, acessado em 28/07/2012.

<http://www.der.rj.gov.br/>, acessado em 13/08/2012.

<http://www.unfpa.org/public/>, acessado em 23/08/2012.

<http://br101esba.antt.gov.br/index.php/content/view/796/Apresentacao.html>, acessado em 26/08/2012.

<http://www.otmeditora.com.br/noticias/index.php/noticias/ler/24/telvent-fara-o-controle-no-trecho-oeste-do-rodoanel-de-sao-paulo-.html>, acessado em 02/09/2012.

[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1970-1979/L5970.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L5970.htm), acessado em 17/09/2012.

[http://www.police.sa.gov.au/sapol/road\\_safety.jsp](http://www.police.sa.gov.au/sapol/road_safety.jsp), acessado em 25/09/2012.

<http://dpti.sa.gov.au/towardszerotogether/article?item=20>, acessado em 03/10/2012.

<http://www.mto.gov.on.ca/english/traveller/trip/compass.shtml>, I, acessado em 03/10/2012.



[http://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl08020/fmic\\_08\\_03.cfm](http://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl08020/fmic_08_03.cfm), acessado em 05/09/2012.

<http://www.gov.hk/en/residents/transport/safetymeasuresandtips/emergency.htm>,  
Acessado em 10/09/2012.

<http://ops.fhwa.dot.gov/incidentmgmt/timconf/TIMconf.doc>, acessado em 14/09/2012.

[http://traffic.houstontranstar.org/bluetooth/transtar\\_bluetooth.html](http://traffic.houstontranstar.org/bluetooth/transtar_bluetooth.html), acessado em 14/09/2012.

[http://www.china.org.cn/china/2011-12/07/content\\_24098407.htm](http://www.china.org.cn/china/2011-12/07/content_24098407.htm), acessado em 28/09/2012.

[www.staufreieshessen.de/irj/Staufrei](http://www.staufreieshessen.de/irj/Staufrei), acessado em 28/09/2012.

[www.staufreieshessen2015.hessen.de/](http://www.staufreieshessen2015.hessen.de/), acessado em 28/09/2012.

[www.tc.gc.ca](http://www.tc.gc.ca), acessado em 01/09/2012.

[www.itsa.org](http://www.itsa.org), acessado em 02/09/2012.

[www.dot.gov](http://www.dot.gov), acessado em 02/09/2012.

[www.ufjf.br/ladem/2012/04/17/pais-ja-tem-1-carro-para-cada-5-habitantes](http://www.ufjf.br/ladem/2012/04/17/pais-ja-tem-1-carro-para-cada-5-habitantes) - Laboratório de Demografia e Estudos Populacionais – UFJF, acessado em 09/05/2013.

<http://www.census.gov/compendia/statab/>.

## **ANEXO A – Questionários**

## Questionário 1

Pesquisa para identificação de Procedimentos Operacionais em Incidentes Rodoviários.

- Nome e e-mail (opcionais): \_\_\_\_\_
- Área de Atuação:
   
 Policial     Bombeiro     Equipe Médica     Equipe Cargas Perigosas     Orientador de Tráfego
   
 Supervisor     Engenheiro     Outros    Especifique: \_\_\_\_\_
- Gênero     M     F
- Em quais situações devem ser empenhados:
  - Agentes - Orientadores de Tráfego (OT) / Agentes de Polícia Ostensiva (P) / Bombeiros (B) / Equipe Médica (EM) / Equipe Especial para Materiais Perigosos (EMP) / Investigação criminal (IC) / Auxílio Mecânico e Combustível (AM) / Reboque (R).
  - Medidas - Luzes de Alerta e Emergência (L) / Sinalização Temporária (ST) / Divulgar Informação (DI) / Desvio de Tráfego (DT) e Plano de Contingência (PC).

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO EM INCIDENTES		Agentes							
		OT	P	B	EM	IC	EMP	AM	R
Tipologia	Lixos / detritos								
	Enguiço / pane								
	Quebra do veículo								
	Manutenção / conservação								
	Obras								
	Eventos / shows								
	Atropelamento								
	Choque de veículo com objeto								
	Colisão, abalroamento, etc								
	Capotamento / Tombamento								
	Derramamento de carga perigosa								
	Desastre natural								

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO EM INCIDENTES		Providências					
		L	ST	Op.T	DI	DT	PC
Tipologia	Lixos / detritos						
	Enguiço / pane						
	Quebra do veículo						
	Manutenção / conservação						
	Obras						
	Eventos / shows						
	Atropelamento						
	Choque de veículo com objeto						
	Colisão, abalroamento, etc						
	Capotamento / Tombamento						
	Derramamento de carga perigosa						
	Desastre natural						

## Questionário 2

1. Preencher com S (sim) ou N (não), quais fatores associados aos incidentes, que na sua concepção tenham que ser informados imediatamente a um Centro Operacional ou aos próprios Agentes, para que possam atuar e adotar as Medidas necessárias, de forma rápida e segura na Operação de depuração do incidente:

Fatores Associados		Informação Imediata aos Agentes e Medidas
Físico	Danos Materiais	
	Características geométricas	
	Envolvimento de veículos	
	Características do tráfego	
	Fontes de identificação do incidente	
	Necessidade de reboque	
	Nível de Congestionamento	
	Volume de Tráfego	
	Velocidade	
	Número de veículos de resgate	
	Tipo de veículo	
	Colisão Traseira	
	Número de veículos envolvidos	
	Quantidade de lesões	
Fatalidade		
Temporal	Estação do ano	
	Hora do dia	
	Tempo de resposta	
	Hora de Pico	
	Tempo de eliminação	
	Condições Climáticas	
	Duração do incidente	
Dia da semana		
Espacial	Distância do Centro de Operações	
	Localização lateral	
	Comprimento de filas	
	Número de faixas interditadas	
	Rampas	
Segmentos tangentes		

### Questionário 3

1. Preencha a Tabela com indicação das intensidades, considerando a variação: 1 – Pouco significativa / 2 – Leve / 3 – Média / 4 – Grave / 5 – Gravíssimo.

Hierarquização do Incidente				
INTENSIDADE	Congestionamento	Ocupação	Vítimas	Veículos
1				
2				
3				
4				
5				

Concorda com a proposta da variação:  S  N

Caso negativo, o que deveria ser mudado:

---



---

### Questionário 4

Pesquisa para identificação de Procedimentos Operacionais em Incidentes Rodoviários.

1. Preencha as Tabelas com X.

Em quais situações devem ser empenhados:

#### CONGESTIONAMENTO

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Agentes				
		Hierarquização				
		Congestionamento				
		até 500m	até 3.500m	até 7.000m	até 15.000m	Acima de 15.000m
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego					
	Agentes de Polícia Ostensiva					
	Agentes de Bombeiros					
	Equipe Médica					
	Equipe Especial - Produtos Perigosos					
	Investigação Criminal					
	Auxílio Mecânico / Combustível					
	Reboque					

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Medidas				
		Hierarquização				
		Congestionamento				
		até 500m	até 3.500m	até 7.000m	até 15.000m	Acima de 15.000m
Medidas	Luzes de Alerta e emergência					
	Sinalização Temporária					
	Operação de Tráfego					
	Divulgar Informação					
	Desvio de Tráfego					
	Plano de Contingência					

#### OCUPAÇÃO

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Agentes				
		Hierarquização				
		Ocupação				
		fora pista/acostamento	Pista Simples- 1ft. Ocupada	50% da pista ocupada	Pistas duplas sendo 1 ocupada	Pistas duplas ocupadas
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego					
	Agentes de Polícia Ostensiva					
	Agentes de Bombeiros					
	Equipe Médica					
	Equipe Especial - Produtos Perigosos					
	Investigação Criminal					
	Auxílio Mecânico / Combustível					
	Reboque					

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Medidas				
		Hierarquização				
		Ocupação				
		fora da pista/acostamento	Pista Simples- 1ft. Ocupada	50% da pista ocupada	Pistas duplas sendo 1 ocupada	Pistas duplas ocupadas
Medidas	Luzes de Alerta e emergência					
	Sinalização Temporária					
	Operação de Tráfego					
	Divulgar Informação					
	Desvio de Tráfego					
	Plano de Contingência					

### Questionário 4 - Complemento

Pesquisa para identificação de Procedimentos Operacionais em Incidentes Rodoviários.

1. Preencha as Tabelas com X.

Em quais situações devem ser empenhados:

#### VÍTIMAS

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Agentes				
		Hierarquização				
		Vítimas				
		s/vítimas	ferido(s) leve(s)	ferido(s) leve(s) e moderado(s)	ferido(s) grave(s)/mortos	muitos mortos e feridos
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego					
	Agentes de Polícia Ostensiva					
	Agentes de Bombeiros					
	Equipe Médica					
	Equipe Especial - Produtos Perigosos					
	Investigação Criminal					
	Auxílio Mecânico / Combustível					
	Reboque					

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Medidas				
		Hierarquização				
		Vítimas				
		s/vítimas	ferido(s) leve(s)	ferido(s) leve(s) e moderado(s)	ferido(s) grave(s)/mortos	muitos mortos e feridos
Medidas	Luzes de Alerta e emergência					
	Sinalização Temporária					
	Operação de Trânsito					
	Divulgar Informação					
	Desvio de Tráfego					
	Plano de Contingência					

#### VEÍCULOS

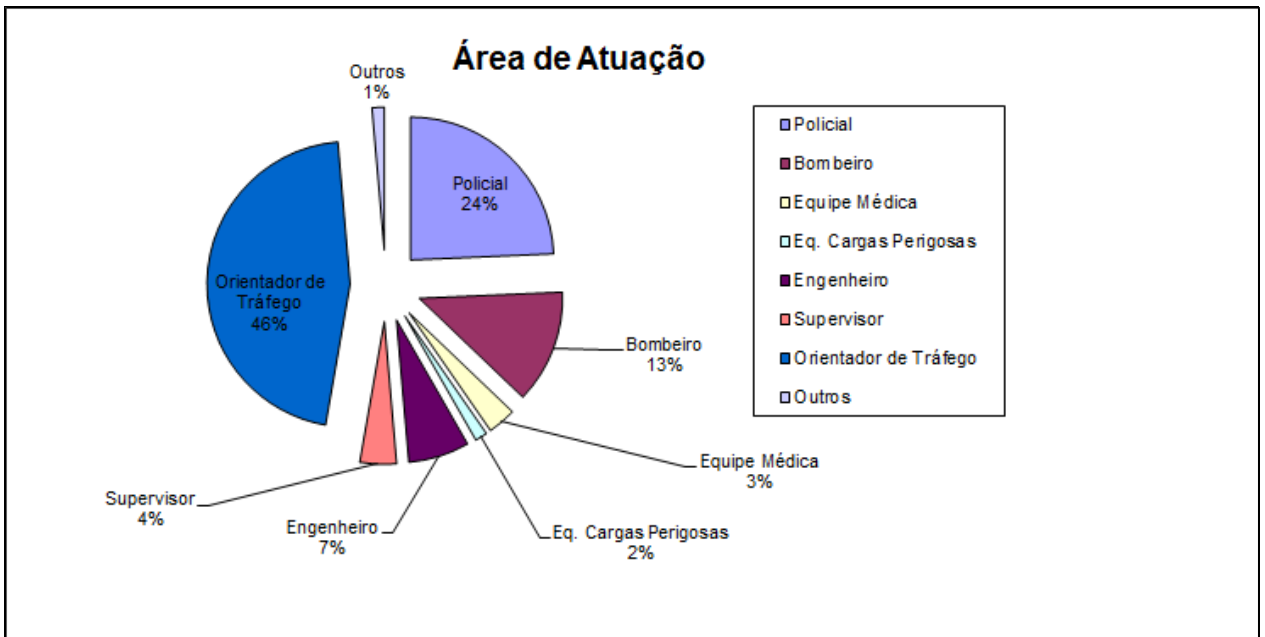
SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Agentes				
		Hierarquização				
		Veículos				
		nenhum	auto/moto	camioneta(e)/auto(s)	caminhão/ônibus	ônibus/caminhão s/reboque/bitrem
Atuação dos Agentes	Orientadores de Tráfego					
	Agentes de Polícia Ostensiva					
	Agentes de Bombeiros					
	Equipe Médica					
	Equipe Especial - Produtos Perigosos					
	Investigação Criminal					
	Auxílio Mecânico / Combustível					
	Reboque					

SISTEMÁTICA DE ATUAÇÃO		Medidas				
		Hierarquização				
		Veículos				
		nenhum	auto/moto	camioneta(e)/auto(s)	caminhão/ônibus	ônibus/caminhão s/reboque/bitrem
Medidas	Luzes de Alerta e emergência					
	Sinalização Temporária					
	Operação de Trânsito					
	Divulgar Informação					
	Desvio de Tráfego					
	Plano de Contingência					

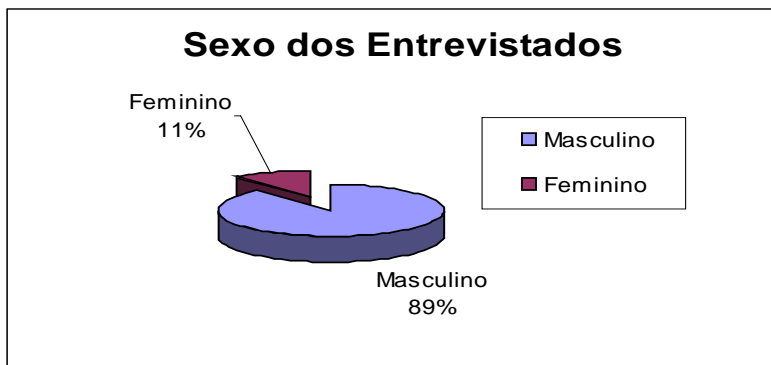
## **ANEXO B – Gráficos e Tabelas referentes aos Questionários**



## ÁREA DE ATUAÇÃO



## SEXO DOS ENTREVISTADOS



## FATORES ASSOCIADOS

Fatores Associados		Informação Imediata aos Agentes e Medidas
<b>Físico</b>	Danos Materiais	73%
	Características geométricas	14%
	Envolvimento de veículos	52%
	Características do tráfego	17%
	Fontes de identificação do incidente	4%
	Necessidade de reboque	74%
	Nível de Congestionamento	83%
	Volume de Tráfego	22%
	Velocidade	14%
	Número de veículos de resgate	18%
	Tipo de veículo	82%
	Colisão Traseira	72%
	Número de veículos envolvidos	70%
	Quantidade de lesões	89%
	Fatalidade	92%
<b>Temporal</b>	Estação do ano	4%
	Hora do dia.	41%
	Tempo de resposta	52%
	Hora de Pico	31%
	Tempo de eliminação	26%
	Condições Climáticas	46%
	Duração do incidente	27%
	Dia da semana	6%
<b>Espacial</b>	Distância do Centro de Operações	8%
	Localização lateral	82%
	Comprimento de filas	79%
	Número de faixas interditadas	84%
	Rampas	39%
	Segmentos tangentes	28%

**ANEXO C – Tabelas de Interdições por Incidentes nas  
Rodovias Federais em Estudo  
(Fonte: ANTT)**

INCIDENTES COM INTERRUPÇÃO DE PISTA - Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012						
UF	Rodovia/ Concessão	Localidade	Data	Ocorrência	Providências	Trânsito/situação atual
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 330 sentido Niterói	03/01/2012	Acidente entre automóvel e caminhão com tombamento do caminhão	Atendimento às vítimas e destombamento do caminhão	Interdição momentânea do trecho.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 333 sentido Rio de Janeiro	06/03/2012	Animal na pista	Interdição da rodovia para tentativa de captura e animal afugentado	Fluxo seguiu em comboio até o final do trecho concedido.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 328 sentido Niterói	10/04/2012	Tentativa de suicídio	Fechamento de ambas as pistas e abordagem ao usuário.	Fluxo liberado após a abordagem.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 322 ambos sentidos	08/08/2012	Mobilização Sindical da PRF	Orientação através dos PMVs.	Liberação de 1 faixa em ambos sentidos provocando retenção nos acessos.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 327 sentido Rio de Janeiro	08/08/2012	Incêndio em coletivo	Orientação através dos PMVs, combate ao incêndio e reboque do ônibus pela contra mão até a Base Operacional.	Fluxo interditado em ambos os sentidos durante o evento do incêndio.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 329 sentido Niterói	15/09/2012	Incêndio em veículo	Combate ao incêndio	Fluxo interditado em ambos os sentidos durante o evento.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 328 sentido Rio de Janeiro	18/10/2012	Animal na pista	Interdição da rodovia para tentativa de captura e animal afugentado	Fluxo interditado em ambos os sentidos durante o evento.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 329 sentido Rio de Janeiro	22/10/2012	Incêndio em veículo	Combate ao incêndio	Fluxo interditado no sentido do evento durante o atendimento.
RJ	BR-101 - Ponte S A	Km 332 sentido Rio de Janeiro	19/11/2012	Incêndio em caminhão	Combate ao incêndio	Fluxo interditado em ambos os sentidos durante o evento.

INCIDENTES COM INTERRUPTÃO DE PISTA - Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012						
UF	Rodovia/ Concessão	Localidade	Data	Ocorrência	Providências	Tráfego/situação atual
RJ	BR-040 - CONCER	Três Rios	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 20 SUL	Remoção de material escorregado e verificação do sistema de drenagem	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	10/01/2012	Escorregamento de talude no km 25 norte	Material escorregado removido.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 34 norte	Material escorregado removido.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 35 norte	Remoção de bloco rochoso de grande porte requerendo tratamento especial com sistema de desmonte. Após conclusão dos serviços necessitaremos de 60 dias para a confecção de projeto definitivo de estabilização dos blocos remanescentes.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 32 norte	Obra em andamento necessitando de 10 dias para a sua conclusão.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Três Rios	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 15 norte	Talude rochoso com deslocamento de blocos rochosos, onde após toda a remoção do material necessitaremos de 60 dias para a confecção de projeto de estabilização de talude definitivo.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Levy Gasparian	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 09 norte	Escorregamento de solo em grande proporção necessitando de remoção de todo material e investigação para a elaboração de projeto de estabilização de talude definitivo.	Tráfego liberado.
MG	BR-040 - CONCER	Simão Pereira	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 820 sul	Remover material sobre as pistas e reconstituir taludes.	Tráfego liberado.
MG	BR-040 - CONCER	Simão Pereira	08/01/2012	Escorregamento de talude no km 827 sul	Remover material sobre as pistas e reconstituir taludes.	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	16/02/2012	Acidente com vítima no km: 38, norte – tombamento de uma carreta que transportava combustível com incêndio em veículo	Acionamento de equipes de resgate para atendimento da vítima e equipes para sinalização e operação do trafego	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Petrópolis	24/03/2012	Deslizamento de talude Rochoso com fechamento total em ambos sentidos no km 50	Após confirmação do fechamento total da pista acionamos todos os recursos necessários para liberação da Rodovia ao tráfego. Acionando recursos para limpeza (desobstrução) da pista e sinalização	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Areal	04/06/2012	Acidente com vítima no km: 34, norte – tombamento de uma carreta que transportava combustível com incêndio em veículo	Acionamento de equipes de resgate para atendimento da vítima e equipes para sinalização e operação do trafego	Tráfego liberado.
	BR-040 - CONCER	Duque de Caxias	23/06/2012	Acidente com vítima fatal no km: 96, norte – tombamento de carreta carregada com um contêiner.	Acionamento de equipes de resgate para desencarceramento da vítima e equipes para sinalização e operação do trafego	Tráfego liberado.
	BR-040 - CONCER	Petrópolis	27/07/2012	Acidente com vítima no km: 85, sul – tombamento de uma carreta que transportava uma viga de aço	Acionamento de equipes de resgate para atendimento da vítima e equipes para sinalização e operação do trafego	Tráfego liberado.
RJ	BR-040 - CONCER	Petrópolis	22/12/2012	Incêndio em veículo com fechamento total da pista na altura do Km 85, norte (por volta das 10h00min)	Equipes da Concer com apoio do Corpo de Bombeiros de Petrópolis debelaram o fogo do veículo	O tráfego foi liberado totalmente às 12h45min
RJ	BR-040 - CONCER	Petrópolis	24/12/2012	Deslizamento de talude Rochoso com fechamento total em ambos sentidos no km 50	No local já existiam equipes trabalhando na contenção da encosta e houve um novo deslizamento de um ponto mais acima da obra. Foram acionadas equipes de conservação e da responsável pela execução da obra para limpeza e liberação da pista	O tráfego está em ½ pista em ambos sentidos devido à obras no local.

INCIDENTES COM INTERRUPÇÃO DE PISTA - Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012						
UF	Rodovia/ Concessão	Localidade	Data	Ocorrência	Providências	Trânsito/situação atual
RJ	BR-116 - NovaDutra	km 201,000 Sul (Seropédica)	13/01/2012 16h59	Queda de árvore com interdição total da pista	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	km 163,300 Sul (Rio de Janeiro)	16/01/2012 07h47	Queda de árvore com interdição de acostamento e	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 226,500 Norte (Pirai)	16/01/2012 16h29	Queda de barreira e pedras de médio porte com interdição de acostamento e faixa da direita.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 255,600 Sul (Volta Redonda)	19/01/2012 17h49	Queda de barreira de pequeno porte, com interdição de acostamento.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 267,100 Sul (Barra Mansa)	19/01/2012 18h11	Queda de barreira e pedras de meio porte com interdição da faixa de direita.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 266,000 Norte (Barra Mansa)	19/01/2012 19h41	Queda de barreira de pequeno porte, com interdição de acostamento.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 265,900 Norte (Barra Mansa)	19/01/2012 23h30	Queda de barreira de pequeno porte, com interdição de acostamento.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	20/01/2012 03h24	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 267,000 Sul (Barra Mansa)	20/01/2012 08h24	Queda de barreira de pequeno porte, com interdição de acostamento.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 265,000 Norte (Barra Mansa)	20/01/2012 23h01	Queda de barreira pela alça de retorno com interdição de parte da faixa da direita.	Desobstrução e limpeza da pista. Permanece parte da faixa da direita da alça de retorno interditado com barreiras de concreto.	Interdição parcial, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 279,980 Norte (Barra Mansa)	28/01/2012 10h22	Queda de barreira e pedras de medio porte com interdição de acostamento e faixa da direita.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	09/02/2012 02h16	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 209,600 Sul (Seropédica)	12/02/2012 17h20	Queda de barreira e pedras de medio porte com interdição de acostamento e faixa da direita.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	17/02/2012 18h01	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	24/02/2012 10h25	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 271,800 Sul (Barra Mansa)	26/03/2012 04h00	Queda de barreira de pequeno porte, com interdição de acostamento.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 224,000 Sul (Paracambi)	05/04/2012 22h50	Queda de árvore com interdição total de pista.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 226,800 Norte (Pirai)	05/04/2012 23h12	Queda de árvore com interdição total de pista.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 223,100 Sul (Pirai)	05/04/2012 23h54	Queda de barreira e pedras de medio porte com interdição de acostamento e faixa da direita.	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	17/04/2012 23h31	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	04/05/2012 17h03	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.

INCIDENTES COM INTERRUÇÃO DE PISTA - Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012						
UF	Rodovia/ Concessão	Localidade	Data	Ocorrência	Providências	Trânsito/situação atual
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	02/06/2012 05h57	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	12/06/2012 02h34	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	28/06/2012 05h31	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	11/07/2012 04h13	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	01/08/2012 01h38	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	05/08/2012 14h44	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	22/08/2012 10h23	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	25/08/2012 06h33	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	11/09/2012 21h15	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	15/09/2012 09h06	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	26/09/2012 23h09	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	29/09/2012 03h27	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	18/10/2012 08h32	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	23/10/2012 10h08	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	25/10/2012 09h39	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	31/10/2012 10h47	Acidente (tombamento) com interdição da pista de descida.	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de subida em mão-dupla.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 280,250 Norte (Barra Mansa)	05/12/2012 16h17	Queda de árvore com interdição de acostamento e	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	10/12/2012 05h30	Acidente (tombamento) com interdição da pista de	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	11/12/2012 16h08	Acidente (tombamento) com interdição da pista de	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	19/12/2012 12h01	Acidente (tombamento) com interdição da pista de	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 287,580 Sul (Barra Mansa)	20/12/2012 18h44	Queda de árvore com interdição total da pista sul e	Desobstrução e limpeza da pista.	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Serra das Araras (Norte)	29/12/2012 10h04	Acidente (tombamento) com interdição da pista de	Desobstrução e limpeza da pista, com desvio do tráfego para a pista de	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 209,550 Norte (Seropédica/Itaguaí)	30/12/2012 19h44	Queda de barreira de pequeno porte, com	Desobstrução e limpeza da pista. Permanece o acostamento	Faixas liberadas, tráfego livre.
RJ	BR-116 - NovaDutra	Km 218,800 Sul (Paracambi)	02/01/2013 23h50	Queda de barreira de pequeno porte com	Desvio para o retorno do km 219. Desobstrução e limpeza da pista.	Acesso liberado, tráfego livre.