

# ***DNIT***

**Publicação IPR-716**

**MANUAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO  
DE EMERGÊNCIA PARA ATENDIMENTO A SINISTROS  
ENVOLVENDO O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE  
PRODUTOS PERIGOSOS**

**2005**

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO GERAL DE ESTUDOS E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**



**MANUAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE  
AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA ATENDIMENTO A  
SINISTROS ENVOLVENDO O TRANSPORTE  
RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

## **EQUIPE TÉCNICA:**

Engº Ricardo Lisboa da Cunha  
(Coordenador - CONTÉCNICA / ELSAMEX)  
Engº Pedro César Adami  
(Consultor - CONTÉCNICA / ELSAMEX)

Engª Jussara Martins  
(Auxiliar Técnica - CONTÉCNICA / ELSAMEX)

## **COMISSÃO DE SUPERVISÃO**

Engº Mirandir Dias da Silva  
(DNIT / DPP/ IPR)  
Engº Sílvio de Figueiredo Mourão  
(DNIT / DPP/ IPR)

Engº Gabriel de Lucena Stuckert  
(DNIT / DPP/ IPR)

## **COLABORADORES**

Engª Regina Célia Suzano Avena  
(DNIT/ DPP/ IPR)  
Engº Raymundo Carlos de Montalvão Barretto  
(DNIT/ DPP/ IPR)

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos. – Rio de Janeiro, 2005. 142p. (IPR. Publ., 716).

1. Transporte rodoviário de carga - Medidas de segurança - Manuais. I. Série. II. Título.

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO GERAL DE ESTUDOS E PESQUISA  
INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS**

**MANUAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO  
DE EMERGÊNCIA PARA ATENDIMENTO A SINISTROS  
ENVOLVENDO O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE  
PRODUTOS PERIGOSOS**



Foto: Cedida pela ABCPE

Rio de Janeiro  
2005

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES  
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO GERAL DE ESTUDOS E PESQUISA  
IIINSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, Km 163 - Vigário Geral  
CEP.: 21240-000 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (0XX21) 3371-5888  
Fax.: (0XX21) 3371-8133  
e-mail.: [ijr@dnit.gov.br](mailto:ijr@dnit.gov.br)

TÍTULO: MANUAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA ATENDIMENTO A SINISTROS ENVOLVENDO O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS.

Contrato: PP-056/2004-00 (Consórcio CONTÉCNICA / ELSAMEX)

Aprovado pela Diretoria Colegiada do DNIT em 01/11/2005.

## APRESENTAÇÃO

O DNIT por intermédio do Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR, da Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa, vem, nos últimos anos estudando a questão da melhoria da segurança na área de transporte rodoviário de produtos perigosos e agora, através deste documento, promove uma orientação para homogeneizar a implementação de Planos de Ação de Emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos e suas conseqüências.

O aumento do tráfego de produtos perigosos nas rodovias arteriais nacionais nos últimos anos e a conseqüente necessidade de implementação de recursos para respostas em tempo hábil em eventos acidentais envolvendo esses produtos, promoveu este Manual, com a finalidade de orientar a execução dos planos mencionados, de acordo com diretrizes técnicas e normas do DNIT.

Os acidentes envolvendo produtos perigosos ocorrem cada vez mais em nossas rodovias e afetam, não só os seus usuários, mas também atingem as populações lindeiras, o comércio, a indústria o meio ambiente e, muitas vezes alcançam outras regiões levando a contaminação e a poluição, liberadas através dos ventos e dos rios, a regiões mais distantes com conseqüências catastróficas, requerendo, portanto, medidas de alcance imediato não só corretivas por ocasião dos sinistros, mas também preventivas, visando todas a redução possível de riscos e das conseqüências impactantes.

O Manual conforme previsto, se constitui em um instrumento básico de orientação, como um guia para a execução dos planos de ação de emergência para respostas imediatas a eventos acidentais envolvendo produtos perigosos nas rodovias, e consubstancia além disso, uma necessidade real de implantar nas nossas rodovias uma resposta adequada aos acidentes envolvendo produtos perigosos.

Em levantamentos efetuados no decorrer dos estudos desenvolvidos no IPR, apresentou-se uma amostra bastante significativa do transporte rodoviário de produtos perigosos, que embora retratando a situação no Estado de São Paulo, pode também ser estendida para o Corredor Mercosul, e talvez para todo o país, onde o parâmetro que mais chama à atenção é a freqüência muito maior do transporte no modal rodoviário do que em outros modais, conforme poderá ser visualizado na figura nº 1 apresentada.

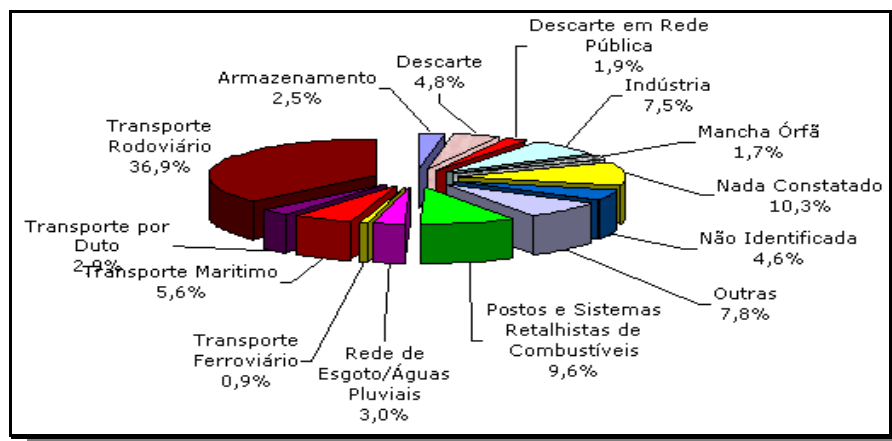


Figura nº.1-Situação do Transporte de Produtos Perigosos no Estado de São Paulo  
Período: 1978 - 2004 (Junho).  
Fonte: -CADAC-CETESB.

Analisando a matriz brasileira do GEIPOT (2001) para transporte de carga total, obtinha-se à época um percentual de 60,6 % para o modal rodoviário, 20% para o modal ferroviário, 13,9% aquaviário, 0,3% aeroviário, 4,5%, para o modal dutoviário. Com a extinção do órgão, e na falta de uma estatística mais confiável, pode-se estender pelo significativo levantamento da Cetesb, que é recente e específico para transporte de produtos perigosos, a afirmativa de que o modal rodoviário é realmente o maior responsável pelo transporte de produtos perigosos no Brasil com larga margem de quantidades, aumentando nossa responsabilidade na questão.

Entretanto, verificou-se nos estudos promovidos no levantamento da situação do transporte de produtos perigosos no Brasil, incluída a incidência de acidentes ocorridos, que o tráfego é mais intenso nas rodovias federais das regiões brasileiras - Sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo), Nordeste (Bahia) e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), que incluem também o denominado Corredor MERCOSUL. Isso devido à questão de que as rodovias arteriais principais dessas regiões suportam um tráfego pesado de insumos produzidos e recebidos nas indústrias, refinarias, terminais portuários, em função da situação de desenvolvimento socioeconômico e de incremento das exportações e importações nos estados produtores dessas regiões.

Porém, o Manual foi desenvolvido para ser aplicado a qualquer rodovia brasileira ou trecho dela, seguindo-se as recomendações das ações e medidas adequadas para a classe da rodovia estudada, uma vez que foi preparado para atender um roteiro básico mínimo necessário para a confecção dos planos de ação de emergência levando em conta os recursos pela classificação rodoviária.

No caso da ocorrência de eventos acidentais, envolvendo produtos perigosos, os impactos na via e na sua área de influência devem ser minimizados nas suas conseqüências com intuito de preservar a saúde dos usuários, da



população lindeira afetada, conservar o meio ambiente e manter a segurança da via e do patrimônio envolvido nos sinistros.

Mais importante do que dar respostas aos acidentes com produtos perigosos é evitar que os mesmos ocorram, levando em consideração a questão preventiva da segurança rodoviária específica para produtos perigosos.

Nesse ponto, o Manual propõe uma série de medidas estruturais preventivas de segurança voltadas para produtos perigosos, para serem implementadas na fase de projeto ou de melhorias nas obras rodoviárias, em locais onde o tráfego desses produtos se verifica mais intenso.

Além da confecção do Manual, foi testada sua aplicabilidade com sucesso, desenvolvida passo - a - passo nas recomendações de ações do Manual, em rodovia de Classe II, aplicado ao trecho Guarantã do Norte (MT) – Santarém (PA), denominado “*Plano de Ação de Emergência para a Rodovia BR-163*”, rodovia esta incluída nas prioridades de melhorias de infra-estrutura rodoviária pelo Governo Federal, para atender a Região Norte Brasileira, sendo solicitado ao IPR pelo Convênio DNIT / IME.

O controle do transporte rodoviário está sob a responsabilidade do DNIT, que por sua vez, através do Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR, promove a implementação deste Manual no sentido de orientar adequadamente a execução de respostas em tempo hábil nos eventos acidentais envolvendo produtos perigosos, e contribuir para a diminuição de acidentes rodoviários e suas conseqüências.

Finalmente, a todos os técnicos envolvidos na temática do transporte de produtos perigosos, que tomarem conhecimento deste Manual, nos dirigimos para afirmar que apreciaríamos imensamente receber, ainda, futuras contribuições e comentários técnicos, sobre o mesmo, para que possa sofrer um aperfeiçoamento contínuo e ser reapresentado com correções em novas edições.

**Eng<sup>o</sup> Chequer Jabour Chequer**  
**Coordenador do Instituto de Pesquisas Rodoviárias**

Endereço para correspondência:  
Instituto de Pesquisas Rodoviárias  
Rodovia Presidente Dutra, km 163  
Centro Rodoviário, Vigário Geral  
Rio de Janeiro, RJ  
CEP: 21240.000

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E DEFINIÇÕES

### FIGURAS

Número	Discriminação	Página
Nº 1	Situação atual do transporte de produtos perigosos no Estado de São Paulo	3
Nº 2.1	Malha Rodoviária Pavimentada por Jurisdição	17
Nº 2.2	Distribuição da Malha Rodoviária Pavimentada, por Região	17
No 2.3	Acidentes com Produtos Perigosos por Causas	18
Nº 2.4	Acidentes com Produtos Perigosos por Tipo de Via no Estado de São Paulo	19
Nº 2.5	Acidentes por Classe de Risco da ONU	20
Nº 4.5.1	Exemplos de Sinais de Advertência	66
Nº 4.5.2	Sinal Complementar de Identificação de Serviços Com Indicação de Telefone de Emergência	66
Nº 4.5.3	Sinal de Advertência por Legendas	67

### QUADROS

Número	Discriminação	Página
Nº 3.1.8.1	Características Funcionais do SIG	48
Nº 4.5.1	Avisos Específicos para Produtos Perigosos	67
Nº 5.1.2.1	Acidentes Quanto aos Danos	73
Nº 5.1.2.2	Acidentes Quanto à Severidade	73
Nº 5.1.5.1	Fluxograma de Respostas às Emergências	77
Nº 5.1.5.2	Descrição das Atividades Constantes do Fluxograma de Respostas às Emergências	78/79
Nº 5.1.6.1	Principais Órgãos Institucionais Participantes do Grupo de Comando Operacional - GCO	79
Nº 5.1.6.2	Postos de Fiscalização da PRF	80
Nº 5.2.4.1	Classe 1 - Materiais Explosivos-	99
Nº 5.2.4.2	Classe 2 - Gases Comprimidos e Liquefeitos Dissolvidos Sob Pressão ou Altamente Refrigerados	100
Nº 5.2.4.3	Classe 3 - Materiais Líquidos Inflamáveis	101
Nº 5.2.4.4	Classe 4 - Sólido Inflamável	102
Nº 5.2.4.5	Classe 5 - Material Oxidante	103
Nº 5.2.4.6	Classe 6 –Tóxico / Infectante	104
Nº 5.2.4.7	Classe 7 - Material Radioativo	105
Nº 5.2.4.8	Classe 8 – Material corrosivo	105
Nº 5.2.4.9	Classe 9 – Substâncias Perigosas Diversas	106

## TABELAS

Número	Discriminação	Página
Nº 3.1.1.1	Classificação de Rodovias Quanto ao Padrão Técnico	25
Nº 3.1.1.2	Relação entre Classe Funcional e de Projeto de Rodovias	26
Nº 3.1.5.1	Áreas de Sensibilidade Ambiental em Municípios	38
Nº 3.1.6.1	Tabela nº 1.1.5.2.1- Riscos Considerados Aceitáveis (Referência: Starr & Kletz-1982)	42
Nº 3.1.8.1	Tipos de Feições dos Mapas Temáticos	51
Nº 3.1.8.2	Características Básicas dos Softwares SIG Disponíveis no V DNIT / IPR	53
Nº 3.1.8.3	Informações Gerais sobre os Softwares SIG Disponíveis no DNIT / IPR	53

## SIGLAS

Siglas	Discriminação
<b>ABCR</b>	Associação Brasileira de Concessões Rodoviárias
<b>ABES</b>	Associação Brasileira de Engenharia sanitária e Ambiental
<b>ABIQUIM</b>	Associação Brasileira de Indústria Química
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABTLP</b>	Associação Brasileira de Transporte e Logística de Produtos Perigosos
<b>AICHE</b>	<i>American Institute of Chemical Engineers</i>
<b>ALADI</b>	Associação Latino Americana de Integração
<b>APA</b>	Área de Proteção Ambiental
<b>APP</b>	Análise Preliminar de Perigos
<b>APR</b>	Análise Preliminar de Riscos, o mesmo que APP
<b>AQR</b>	Análise Quantitativa de Riscos
<b>ASSOCIQUIM</b>	Associação Brasileira do Comércio de Produtos Químicos
<b>BIRD / WB</b>	<i>(WorldBank)</i> Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento- Banco Mundial
<b>BPF</b>	Óleo de Baixo Ponto de Fusão (PETROBRAS)
<b>CANUTEC</b>	<i>Canadian Transport Emergency Centre</i>
<b>CAS</b>	<i>Chemical Abstract Service, USA</i> - serviço que utiliza um número de registro reservado para substância química, permitindo a pesquisa de suas características em bancos de dados, do <i>AICHE</i>
<b>CB</b>	Corpo de Bombeiros
<b>CCO</b>	Centro de Coordenação de Operações do Plano de Emergência da Rodovia
<b>CCPA</b>	<i>Canadian Chemical Producers Association, Canada;</i>
<b>CENPES</b>	Centro de Pesquisas da Petrobras, Ilha do Fundão, RJ
<b>CETESB</b>	Cia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, SP
<b>CHEMTREC</b>	<i>Chemical Transportation Emergency Center, fundado em 1971 pelo MCA, U.S.A</i>
<b>CIA</b>	<i>Chemical Industries Association, U.K.</i>

<b>CNT</b>	Confederação Nacional de Transportes
<b>CODESUL</b>	Conselho de Desenvolvimento e Integração Sul
<b>CONDEMA</b>	Conselho Municipal de Meio Ambiente
<b>CMA</b>	<i>Chemical Manufacturers Association</i>
<b>CNEN</b>	Comissão Nacional de Energia Nuclear, RJ
<b>CNTP</b>	Condições Normais de Temperatura e Pressão Atmosférica
<b>COMDEC</b>	Comissão Municipal de Defesa Civil
<b>CONTRAN</b>	Conselho Nacional de Trânsito
<b>DCM</b>	Defesa Civil Municipal
<b>DEC</b>	Defesa Civil Estadual
<b>DER</b>	Departamento de Estradas de Rodagem
<b>DNIT</b>	Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes
<b>DOT</b>	<i>U. S. Department of Transportation, U.S.A</i>
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental
<b>EPA</b>	<i>U.S. Environment Protection Agency</i>
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>FEEMA</b>	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
<b>FD</b>	Faixa de Domínio da Rodovia
<b>FHWA</b>	<i>Federal Highway Administration</i>
<b>FIOCRUZ</b>	Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro –Laboratório: INCQS
<b>FISPQ</b>	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
<b>GCO</b>	Grupo de Coordenação de Operações do Plano de Emergência da Rodovia
<b>GLP</b>	Gás Liquefeito do Petróleo (Propano / Butano)
<b>GINC</b>	<i>Global Information Network on Chemicals</i>
<b>GPS</b>	<i>Global Positioning System</i>
<b>HAZMAT</b>	<i>Hazardous Materials</i>
<b>HCM</b>	<i>Highway Capacity Manual , USA</i>
<b>IARC</b>	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
<b>IATA</b>	<i>International Air Transport Association</i>
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis / BSB
<b>IMDG</b>	<i>International Maritime Dangerous Good Code</i> , da OMI- trata do transporte marítimo de mercadorias perigosas
<b>INMETRO</b>	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
<b>IPCS</b>	<i>International Programme on Chemical Safety / ONU</i>
<b>IPEM</b>	Instituto de Pesos e Medidas (INMETRO)
<b>IPIECA</b>	<i>International Petroleum Industries Environment Conservation Association</i>
<b>IPR</b>	Instituto de Pesquisas Rodoviárias –DNIT

<b>IRPTC</b>	<i>International Register of Potentially Toxic Chemicals</i>
<b>ITS</b>	<i>Intelligent Transportation System</i>
<b>MCA</b>	<i>Manufacturing Chemists Association, U.S.A</i>
<b>MERCOSUL</b>	Mercado Comum do Sul
<b>MOPE</b>	Curso de Movimentação de Produtos Perigosos do SENAI / SENAT-
<b>MT</b>	Ministério dos Transportes
<b>ND</b>	Dado não disponível
<b>NFPA</b>	<i>National Fire Protection Association</i>
<b>NIOSH</b>	<i>National Institute for Occupational Safety and Health, U.S.A</i>
<b>NTC</b>	Associação Nacional de Transporte de Cargas e Logística
<b>OEMA</b>	Órgão Estadual de Meio Ambiente
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho- Genebra
<b>OMI</b>	Organização Marítima Internacional – <i>IMO -International Maritime Organization</i> – Organismo da ONU
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde (em inglês: <i>World Health Organization</i> )
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>OPS</b>	Organização Pan-americana da Saúde (em inglês: <i>Pan - American Health Organization</i> )
<b>OSHA</b>	<i>Occupational Safety and Health Administration, U.S.A</i>
<b>PQS</b>	Pó Químico Seco (para carregar Extintores de Incêndio)
<b>PVC</b>	Cloreto de Polivinila - (Plástico)
<b>RAPP</b>	Registro de Acidente com Produtos Perigosos
<b>PGIG</b>	Programa Gerenciador de Informações Geográficas
<b>PRE</b>	Polícia Rodoviária Estadual
<b>PRF</b>	Polícia Rodoviária Federal
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>SCPA</b>	Serviço de Controle da Poluição Acidental da FEEMA/ERJ
<b>SGE</b>	Serviço Geográfico do Exército, RJ
<b>SIG</b>	Sistema de Informações Geográficas
<b>SLAP</b>	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras das OEMAS
<b>SMA</b>	Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
<b>SMS</b>	Segurança Meio Ambiente e Saúde
<b>RTPP</b>	Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos
<b>SÃO</b>	Sistema de Tratamento de Água-e-Óleo
<b>SAMU</b>	Serviço de Atendimento Médico de Urgência
<b>SGE</b>	Serviço Geográfico do Exército
<b>SENAI</b>	Serviço Nacional de aprendizado Industrial
<b>SENAT</b>	Serviço Nacional de Aprendizado em Transportes – SENAI

<b>SINDEC</b>	Sistema Nacional de Defesa Civil- SINDEC, ligado à Secretaria Especial de Políticas Regionais do Departamento de Defesa Civil, do Ministério do Planejamento e Orçamento.
<b>ITS</b>	<i>Intelligent Transportation System</i>
<b>SINDIPESA</b>	Sindicato Nacional das Empresas de Transporte e Movimentação de Carga Pesada
<b>SINDTRR</b>	Sindicato Nacional do Transportador e Revendedor Retalhista de Óleo Diesel, Óleo Combustível e Querosene
<b>UC</b>	Unidade de Conservação
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
<b>UNEP</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>UNIT</b>	Unidade de Infra-estrutura de Transportes do DNIT
<b>VMD</b>	Volume Médio Diário de Veículos numa Via
<b>VMDa</b>	Volume Médio Diário de Veículos numa Via, por ano
<b>VHF</b>	<i>Very High Frequency</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b> .....	<b>15</b>
2.1	MARCO LEGAL NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS .....	21
<b>3</b>	<b>LEVANTAMENTOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RODOVIA</b> .....	<b>24</b>
3.1	LEVANTAMENTOS DE CAMPO .....	24
3.1.1	<i>Levantamento das Características Funcionais e de Projeto</i> .....	24
3.1.2	<i>Levantamentos das Condições Operacionais da Via</i> .....	28
3.1.3	<i>Levantamento do Tráfego de Produtos Perigosos</i> .....	29
3.1.4	<i>Levantamento da Infra-Estrutura Viária e de Apoio</i> .....	34
3.1.5	<i>Levantamentos do Meio Ambiente</i> .....	35
3.1.6	<i>Análise dos Riscos Ambientais</i> .....	38
3.1.7	<i>Cartografia Geo - Referencial</i> .....	46
3.1.8	<i>Sistemas de Informações Geográficas</i> .....	48
3.1.9	<i>Informações Geo-Referenciadas para o Plano</i> .....	57
<b>4</b>	<b>MEDIDAS ESTRUTURAIS DE SEGURANÇA DE CARÁTER PREVENTIVO</b> .....	<b>59</b>
4.1	COLOCAÇÃO DE BARREIRAS DE PROTEÇÃO .....	59
4.1.1	<i>Barreiras de Proteção ao Longo da Faixa de Domínio</i> .....	59
4.1.2	<i>Barreiras de Proteção na Transição de Pavimentos de Pontes</i> .....	59
4.2	POSTOS DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA .....	60
4.3	ESTACIONAMENTO PARA VIATURAS COM CARGAS PERIGOSAS .....	63
4.4	ESCRITÓRIOS DE FISCALIZAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS .....	64
4.5	SINALIZAÇÃO ESPECÍFICA PARA PRODUTOS PERIGOSOS .....	65
4.6	SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA O USUÁRIO .....	67
4.7	DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	69
<b>5</b>	<b>MEDIDAS DE SEGURANÇA DE CARÁTER CORRETIVO</b> .....	<b>70</b>
5.1	DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	70
5.1.1	<i>Metodologia para Implementação de Respostas</i> .....	70
5.1.2	<i>CrITÉrios de Classificação de Eventos Acidentais</i> .....	72
5.1.3	<i>Estrutura Organizacional do Plano</i> .....	75
5.1.4	<i>Formação do Grupo de Controle de Operações - GCO</i> .....	75
5.1.5	<i>Entidade Coordenadora do Plano</i> .....	76
5.1.6	<i>Exemplos de Entidades intervenientes no Plano</i> .....	79
5.1.7	<i>Responsabilidades de Atores no Cenário do Sinistro</i> .....	86

5.1.8	Logística do Atendimento às Emergências .....	86
5.1.9	Centro de Controle de Operações .....	87
5.1.9.1	Postos de Atendimento de Emergência .....	89
5.1.10	Ações de Respostas às Emergências .....	90
5.1.11	Comunicação de Emergência para o Usuário .....	91
5.1.12	Equipes de Atendimento de Emergência - Atribuições .....	91
5.2	RECOMENDAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS DE COMBATE .....	93
5.2.1	Procedimentos de Segurança na Aproximação da equipe .....	95
5.2.2	Recomendações para Combate a Incêndios .....	97
5.2.3	Uso de Equipamentos de Proteção Individual.....	97
5.2.4	Riscos de Acidentes nos Procedimentos de Combate.....	98
5.3	PROCEDIMENTOS DE TRANSBORDO E DESCONTAMINAÇÃO.....	107
5.4	MONITORAMENTO DAS ÁREAS ATINGIDAS.....	107
5.5	REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS.....	107
5.6	PROGRAMA DE TREINAMENTO OPERACIONAL (SIMULADOS).....	108
5.7	ASSINATURA DOS CONVÊNIOS .....	108
5.8	HOMOLOGAÇÃO DO PLANO .....	108
5.9	PROPOSTA PARA ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL.....	109
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
6.1	ACESSOS INFORMATIVOS NA INTERNET .....	116
<b>7</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>118</b>
7.1	DOCUMENTOS LEGAIS E NORMAS SOBRE PRODUTOS PERIGOSOS .....	118
7.1.1	Nacionais.....	118
7.1.2	MERCOSUL .....	121
7.1.3	Normas Brasileiras – ABNT.....	121
7.1.4	Normas Vigentes.....	121
7.1.5	Normas em Reformulação - ABNT.....	122
7.2	CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS E RÓTULOS .....	123
7.3	EXEMPLO DE UNIFILAR.....	129
7.4	LISTA DE CONFERÊNCIA - DETERMINAÇÃO DE RISCOS EM RODOVIAS.....	131
7.5	EXEMPLO DE LISTA DE ENDEREÇOS PARA EMERGÊNCIAS.....	133
7.6	REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS.....	138
7.7	DEFINIÇÕES.....	140



## 1 INTRODUÇÃO

Os acidentes envolvendo produtos perigosos podem ter conseqüências e extrapolar o local do sinistro, com o derramamento dos produtos percorrendo rios, e chegar até corpos hídricos como baías e o mar, carreando a poluição até regiões inimagináveis. Em face desta questão, diversas recomendações sobre procedimentos adequados para segurança da população lindeira, usuários da via, patrimônio público e privado e conservação do meio ambiente foram colocadas.

O Manual apresentado se inicia com uma orientação sobre as informações mínimas que devem ser levantadas com relação à rodovia ou trecho desta considerada, dentro de sua área de influência, definida de acordo com as recomendações apresentadas.

Em seguida, apresenta sugestões de segurança rodoviária para implementação de medidas estruturais preventivas adequadas, que devem ser tomadas ainda na fase de obras de construção (implantação) e/ou melhorias de rodovias, visando eliminar, em primeiro lugar a ocorrência de acidentes, e em no caso da sua ocorrência, minimizar as conseqüências dos impactos causados com esses produtos, através da orientação para implementação de planos de ação pronta resposta com recursos materiais e humanos pré-dimensionados e disponíveis, numa visão economicamente viável para o momento brasileiro, onde os recursos são escassos.

No capítulo seguinte, o Manual apresenta uma orientação para o desenvolvimento de medidas estruturais de segurança de caráter corretivo específicas para produtos perigosos, sendo a principal o denominado plano de ação de emergência para respostas imediatas aos eventos acidentais já ocorridos.

Hoje os planos de ação de emergência, embora de caráter essencialmente corretivos para respostas aos eventos acidentais rodoviários, têm apreciado como necessário e corrente embutir sempre nos mesmos, um capítulo de medidas estruturais preventivas, visando minimizar os impactos ambientais e aumentando a segurança rodoviária da via, com a implantação de medidas específicas para o transporte de cargas perigosas.

Entretanto, o cenário rodoviário do transporte de produtos perigosos, quanto à sua segurança, necessita de outros itens estruturais como o banco de dados de acidentes, além de outras medidas como sinalização, barreiras de proteção em rios, avisos em encostas acentuadas e precipícios, ou ainda a criação de postos de emergência que, na realidade, servem para todos os tipos de veículos.

O principal parâmetro que o plano deve atender é o chamado **tempo de resposta** para atendimento adequado, que inclui o recebimento da comunicação e o deslocamento para o local para o estancamento do vazamento e resgate de acidentados.

Sobre o tempo de resposta foram apresentados cálculos, considerações, e sugerida sua faixa de atendimento razoável.

Desta forma, pretende-se com tudo que consta deste Manual orientar as áreas com responsabilidade sobre a via considerada, para atendimento de acidentes com produtos perigosos, promovendo a orientação para execução de um plano de respostas adequadas compatível com o nível de segurança desejado da via, sugerindo o desenvolvimento de ações efetivas e de medidas coercitivas de pronta resposta na parte operacional da via, no segmento considerado, com relação específica ao transporte de produtos perigosos, onde qualquer descuido, pode levar a conseqüências muito mais graves do que aquelas inerentes aos acidentes comuns do trânsito.

O Manual sugere ainda a todos os representantes dos segmentos do processo de respostas do Plano, medidas de abordagem, desde o planejamento, levantamento dos riscos, descrição dos procedimentos, até sua operacionalização, passando pelo nível de articulação entre órgãos e entidades públicas e privadas, interessadas, com jurisdição sobre a região de influência, cuja ação se faz necessária em um plano dessa magnitude e natureza, além da proposição do modelo institucional adequado à sua implantação.

No Plano são especificados os níveis de incidentes / acidentes postulados, toda a logística de atendimento, serviços e equipamentos necessários às ações de isolamento, resgate de vítimas, neutralização da agressividade do produto, disposição e transbordo de produtos, recomendações para operações de rescaldo e recuperação ambiental com ações efetuadas para eliminar ou minimizar as conseqüências do vazamento do produto perigoso.

Por outro lado o Governo Federal através de um Programa iniciou a implementação de um Plano de Contingência, a nível nacional, para minimizar conseqüências desastrosas de acidentes envolvendo produtos perigosos, e também para atender compromissos assumidos em convenções internacionais já ratificadas mediante decretos legislativos, como a de instrumentos que tratam do controle de produtos e resíduos químicos discutidas nas convenções, acordos e conferências internacionais seguintes:

**-Rio-1992** -*Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento*, incluindo-se declarações e textos da Agenda 21, capítulos 19 e 20, respectivamente, da gestão ambientalmente segura e prevenção do tráfico ilícito de produtos químicos tóxicos e também dos resíduos tóxicos, junho / 1992;

**- Convenção de Rotterdam** *sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos;*

**-Convenção de Estocolmo** *sobre os Poluentes Orgânicos Persistentes;*

**-Convenção da Basileia sobre os Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos;**

**- Acordo da ALADI - Acordo de Alcance Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos** de 30/12/94, válido para todo Território Brasileiro celebrado na sede da ALADI, abrangendo todos os modais entre os países que pouco depois vieram a constituir o MERCOSUL; homologado pelo Decreto federal nº 1.797 de 26/01/96;

**-Convenção nº 170 da OIT- Relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho**, assinada pelo Brasil em Genebra, em 25/06/1990;

**-Conferência de Joanesburgo –Plano de Implementação da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável que determinou a elaboração da Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Substâncias Químicas**, 2002;

Todos estes compromissos internacionais envolvem produtos perigosos e sua gestão, prevêem medidas preventivas e corretivas de alcance técnico que convergem na implementação de planos de ação para emergências no transporte de produtos perigosos em todos os modais, além de outras providências que se consubstanciaram no Decreto Federal nº 5.098, de 3 de Julho de 2004.

Este Decreto dispôs sobre a criação do **Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2**, que criou no seu artigo 4º a estrutura incumbida de formular e supervisionar a execução do P2R2, constando, basicamente, da Comissão Nacional do P2R2 (CN - P2R2), e das comissões estaduais e distrital do P2R2 (CE - P2R2 e CD - P2R2), compreendendo os projetos e as ações de prevenção, preparação e resposta rápida à acidentes ambientais com produtos químicos perigosos nos âmbitos federal, distrital e estadual, bem como a articulação e proposição de parcerias com órgãos públicos e entidades privadas afins, com vistas à sua implementação.

O Ministério dos Transportes, por força do artigo nº 5 do referido decreto, faz parte integrante da Comissão CN - P2R2, tendo sob sua responsabilidade as questões envolvendo os modais de transporte rodoviário e aquaviário, sendo o modal rodoviário, considerado dos mais importantes nesta questão que envolve produtos perigosos, uma vez que as estatísticas de acidentes são muito maiores no transporte rodoviário do que em qualquer outro modal considerado, o que é compreensível em face do grande volume de cargas transportadas por rodovias no país.

## 2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Os riscos potenciais de danos provocados por produtos perigosos (inflamáveis, tóxicos, oxidantes, reativos, etc.) no transporte rodoviário mundial estão cada vez mais sendo divulgados e conhecidos e, como consequência, os sistemas de segurança e proteção do usuário também.

Porém, a situação desses produtos decorrentes da industrialização e principalmente dos derivados do petróleo, que passaram a conviver no meio ambiente urbano nos últimos 60 anos, começou a provocar a degradação acelerada deste meio ambiente, decorrente de efeitos prejudiciais à saúde, que foram aos poucos sendo observados num processo cumulativo, que se acelerou no final do século 20, a partir do após guerra.

O que mais chamou a atenção para o problema no mundo foram as ocorrências de acidentes graves originários de propriedades agressivas de determinadas substâncias químicas que compõem o conteúdo dos chamados produtos perigosos, como a inflamabilidade, explosividade e toxicologia letal aguda, que trouxeram grandes prejuízos à saúde e ao patrimônio das populações afetadas e aos ecossistemas injuriados. E, como num contra-senso, promoveram a melhoria tecnológica da segurança dos sistemas operacionais industriais e de transporte.

O progressivo aumento da fabricação de produtos químicos inflamáveis derivados do petróleo e as chamadas substâncias organo - sintéticas tóxicas produzidas pela descoberta da síntese química, aliada ao contínuo lançamento de novas substâncias no mercado mundial, tornam cada vez mais freqüentes os acidentes com esses produtos, classificados como perigosos, principalmente nas operações de transporte em vias públicas.

A análise da experiência internacional, e também a acumulada em muitos pontos do país, foram de vital importância para o desenvolvimento de técnicas de medidas preventivas e corretivas, que no modal rodoviário se apresentam como o estado da arte em muitos países em desenvolvimento, inclusive o Brasil.

Neste aspecto, no campo mundial pela experiência que acumularam no trato da questão têm-se os trabalhos da *United Nations Environment Programme – UNEP*, *Organização Mundial da Saúde - OMS* e outras. Na esfera nacional as ações da CETESB de São Paulo, e outros órgãos ambientais estaduais, bem como associações como a ABIQUIM, com seu programa Pró-Química, fornecem hoje os subsídios básicos para o desenvolvimento de uma ação eficaz sobre a questão.

Entretanto, o volume de produtos perigosos contidos em cargas transportadas no modal rodoviário vem crescendo enormemente, apesar de limitado ao conteúdo dos veículos transportadores, que também cresceu nos últimos anos com o avanço da tecnologia, e chegaram a dobrar de volume em

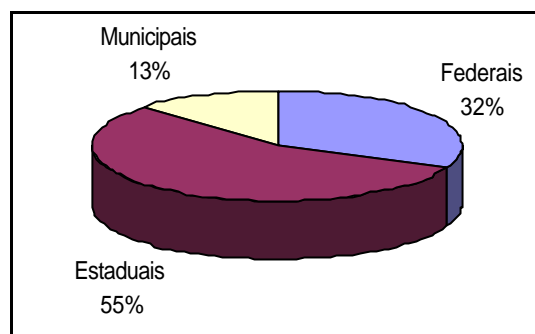
veículos comerciais articulados compostos da unidade tratora e semi-reboque (carretas).

Os acidentes em rodovias federais vêm aumentando ano a ano comprovados pelas estatísticas das fichas de ocorrência preenchidas nos locais dos sinistros.

Numa breve análise da matriz do Sistema Rodoviário de Transporte de Cargas (2001), no último levantamento efetuado pela extinta Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, a participação do modal rodoviário na matriz de transporte brasileira era de 60,5% contra 96,0% do total de cargas e de passageiros transportados respectivamente. Esta predominância acentuada do transporte rodoviário deve ser atribuída, entre outros, aos seguintes fatos:

- Grande ampliação e modernização das redes rodoviárias federal e estaduais, com muitos dos eixos principais pavimentados;
- Estagnação relativa e até declínio dos meios ferroviário e hidroviário por várias décadas, cuja recuperação, iniciada na segunda metade da década de 60, veio a ter a sua continuidade comprometida, face ao vulto dos recursos financeiros exigidos, os quais sistematicamente não foram disponibilizados;
- Notada flexibilidade e segurança do transporte rodoviário que, aliadas à relativa rapidez e às boas condições de operação, possibilitam tarifas e fretes competitivos com os preços finais das outras modalidades;
- Evolução da indústria automobilística com aumento de capacidade média e produtiva da frota nacional de veículos rodoviários de passageiros e de cargas, com ênfase para estes últimos;
- Expansão da produção agrícola sazonal em novas e amplas fronteiras, com maior utilização efetiva da frota de caminhões;
- Grande desenvolvimento econômico e urbanização acentuada gerando crescente demanda de transportes de cargas diversificadas;
- Aumento da participação do modo rodoviário no transporte integrado, em face do próprio desenvolvimento nacional e, em particular, pelo incremento das exportações.

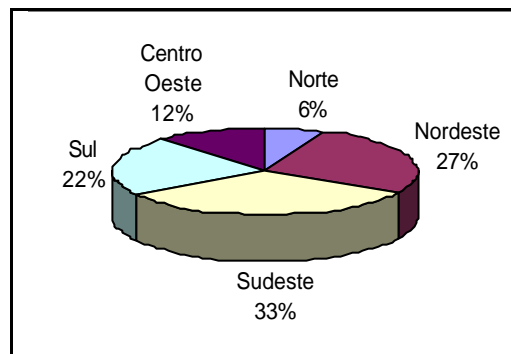
Alem disso, como pode ser observado na figura nº 2.1, mais da metade da malha rodovia do país é composta por rodovias estaduais. Da extensão total de rodovias pavimentadas, 32% (57.741 km) são federais, 56% (101.305 km) são estaduais e 12% (22.717 km) são municipais.



**Fig. 2.1** - Malha Rodoviária Pavimentada, por Jurisdição

Fonte: DNIT-PNV-2003 - Adaptado por Martins, Jussara,2005.

Em relação à distribuição da malha rodoviária, no ano de 2003, segundo levantamento do DNIT, apresenta-se um desequilíbrio regional no que se refere à distribuição da rede rodoviária brasileira com mais da metade da malha pavimentada localizada nas regiões sul e sudeste. Apenas 6,0% (11.080 km) do total encontram-se na região norte do país, enquanto 33,0% (59.686 km) concentram-se na região sudeste –ver figura nº 2.2



**Fig. 2.2** - Distribuição da Malha Rodoviária Pavimentada, por Região

Fonte: GEIPOT (2001) - Adaptado por Martins, Jussara,2005.

O estudo da CNT (2003) apresenta outra característica marcante dos principais corredores rodoviários, qual seja, a elevada alternância das condições viárias no país: nas estradas coabitam trechos em excelente estado com trechos totalmente destruídos, tornando as viagens inseguras para os usuários e promovendo riscos de acidentes.

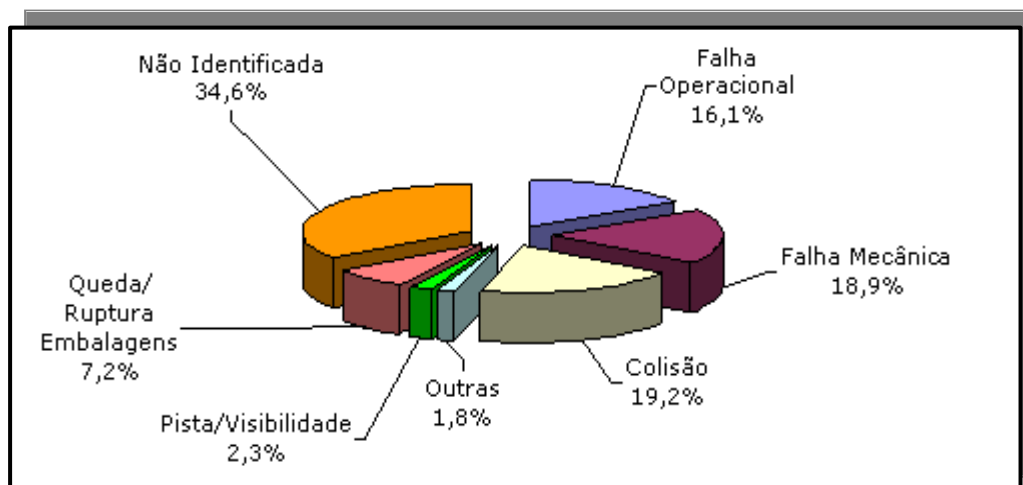
Neste cenário atual brasileiro o transporte de produtos perigosos se dá principalmente por rodovias federais, que funcionam como corredores de tráfego no transporte desses insumos, irradiando o movimento para rodovias estaduais e destas como origens e/ou para os destinos.

A situação pode ser interpretada da seguinte maneira:

- A gestão no transporte de produtos perigosos em uma determinada região precisa incluir medidas de segurança preventivas e corretivas, fiscalização, sinalização específica, estacionamentos seletivos, etc. Não

pode ser dissociada sua apreciação, em estudos de rodovias federais e estaduais, devendo, portanto, ser desenvolvido um trabalho conjunto dos responsáveis pela operação das rodovias nas suas respectivas jurisdições;

- Os órgãos rodoviários estaduais e seus respectivos planos diretores rodoviários estaduais de recuperação e expansão, necessitam envolver, na suas concepções de planejamento, a variável do transporte de produtos perigosos, com premissas em consonância com as normas federais do DNIT, da mesma maneira que este desenvolve sua política de gestão nas rodovias federais dentro dos estados;
- Quanto à questão dos acidentes que ocorrem no transporte de produtos perigosos em rodovias em geral, o registro e a análise dos mesmos é condição essencial para a boa gestão e, os estados que mantêm suas estatísticas de acidentes atualizadas têm melhores condições gerir a política do transporte desses produtos;



**Figura nº 2.3 - Acidentes com Produtos Perigosos por Causas**  
Período: 1983 - 2004 (Junho),  
Fonte: CADAC-CETESB, 2004

Verifica-se na observação dos dados apresentados na figura nº 2.3, que o perfil dos acidentes envolvendo produtos perigosos, retiradas as causas não identificadas, apresenta principalmente causas decorrentes de colisões de veículos, onde os erros humanos (imprudência, velocidade excessiva, bebida alcoólica, etc.); e estado das vias, são os mais significativos; falhas mecânicas e operacionais, vêm em seguida.

Nas situações de colisões por diversos motivos ainda não pesquisados convenientemente, a falha humana decorrente da “direção perigosa” que é comum em rodovias rurais, fora do perímetro urbano, pode responder por grande parte dessa situação nas estatísticas, traduzida pelo excesso de velocidade, ultrapassagens inadequadas e não permitidas, cruzamentos proibidos, etc., mostrando que a falta do cumprimento das normas de trânsito

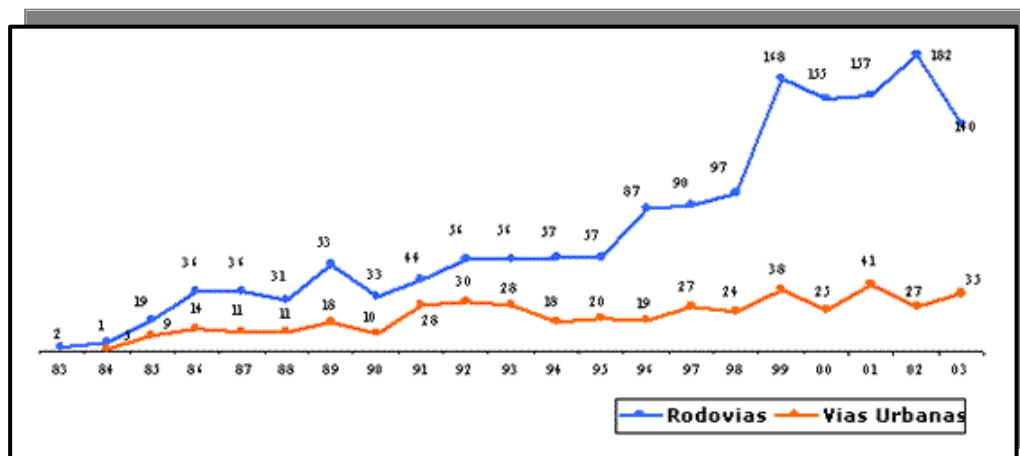
ainda é o principal motivo de acidentes, exigindo uma fiscalização mais rigorosa acrescida da melhoria operacional da via, de sinalização, etc.

Na análise das estatísticas apresenta-se um grande número de acidentes com causas desconhecidas, isto é, não identificadas, mostrando falhas no sistema de recolhimento e tabulação de informações sobre acidentes. A falta de sistemática na pesquisa das causas de acidentes para identificação adequada, impede sobremaneira a posterior implementação de medidas coercitivas e correções operacionais através de medidas preventivas e normativas.

Apresentam-se, em seguida nas figuras 2.4, 2.5 e 2.6 as estatísticas computadas durante um período significativo dos últimos seis anos no Estado de São Paulo.

Na figura nº 2.4 apresentam-se os acidentes ocorridos com produtos perigosos por tipo de via, apresentando um total de 1950 acidentes, dos quais, 1513 (77,5%) em rodovias rurais e 437 (22,5%) em vias urbanas do estado considerado.

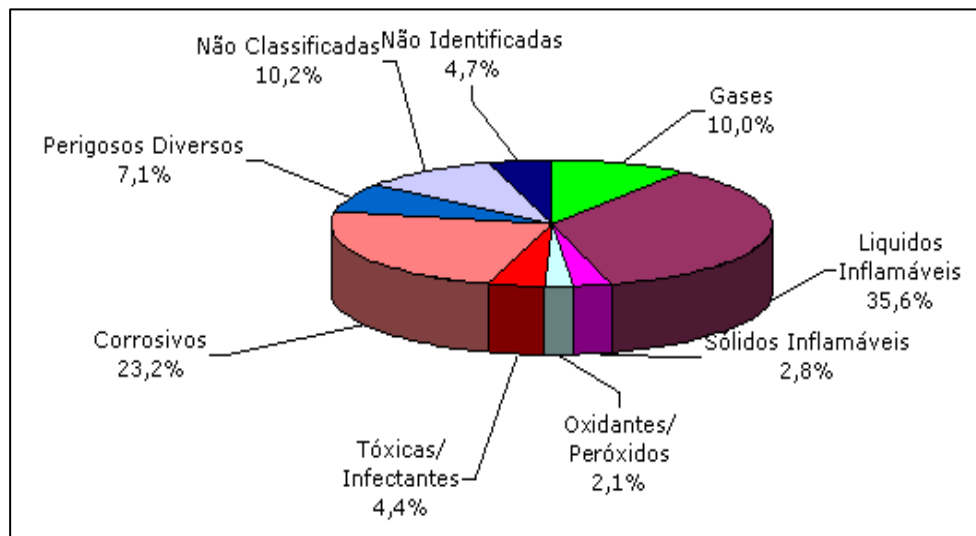
Portanto, onde se verifica a maioria dos acidentes com transporte de produtos perigosos é fora da zona urbana, em rodovias rurais, seja pelo aumento da velocidade das viaturas nas rodovias fora dos centros urbanos, seja pelas péssimas condições de segurança apresentadas por essas, ou ainda por falhas na condução dos veículos (falta de fiscalização).



**Figura nº 2.4** - Acidentes com Produtos Perigosos por Tipo de Via no Estado de São Paulo, no Período Compreendido entre 1983 - 2004 (junho) Total de Acidentes: 1950; Fonte: CADAC-CETESB.

Na figura nº 2.5 apresentam-se os acidentes ocorridos por Classe de Risco da ONU.





**Figura nº 2.5-** Acidentes por Classe de Risco da ONU, Período: 1978 - 2004 Até junho de 2004, Fonte: CETESB-CADAC.

Nesta estatística apresentada, a maioria dos produtos perigosos envolvidos em sinistros é referente a combustíveis motores e lubrificantes (Classe 3 da ONU - Produtos Inflamáveis), que são na realidade os que mais transitam diariamente em grandes quantidades e freqüências, em todas os modais de transporte, com ênfase no modal rodoviário.

A orientação fornecida pelo Manual permitirá aos implementadores de sistemas de atendimento e respostas a acidentes em rodovias, acesso a uma série de subsídios para confecção de planos emergenciais envolvendo produtos perigosos, uma vez que foi disponibilizada uma série de informações a respeito e, dada uma ênfase aos aspectos relevantes.

O desenvolvimento visa promover melhorias no que concerne ao controle de ações específicas direcionadas ao transporte de produtos perigosos e seu relacionamento com as condições de segurança e trafegabilidade da rodovia, inserindo a variável ambiental através da proteção do meio ambiente de seu entorno, considerando-se aí, áreas densamente povoadas, áreas sensíveis, enfim, tudo o que se relaciona com a preservação da vida e do meio ambiente da área e influência da rodovia.

Nessa caracterização ambiental que é recomendada para ser desenvolvida detalhadamente na área de influência da via, incluem-se as unidades de conservação (UC), as bacias de drenagem, mananciais de rios, as lagoas, áreas urbanas de ocupação rarefeita ou de interfaces urbanas, as áreas urbanas de ocupação econômica, áreas de uso agrícola, áreas indígenas, bem como todas as comunidades populacionais lindeiras.

Para essas possíveis interferências nas rodovias submetidas aos impactos ambientais foram, então, propostas medidas mitigadoras para minimizar seus efeitos.

Os acidentes e seus impactos ambientais provocados envolvendo produtos perigosos, como demonstrado, anteriormente, são mais freqüentes em rodovias rurais, fora dos perímetros urbanos, e estendem-se por vezes, muito mais amplamente além das áreas lindeiras das rodovias, avançando em vários ecossistemas sensíveis e, conseqüentemente, abrindo acessos aos inúmeros fatores impactantes sucessivos (efeito dominó) nos recursos naturais existentes, deixando-os extremamente vulneráveis e contaminados por longos períodos.

Alguns dos principais impactos ambientais gerados em conseqüência de acidentes com produtos perigosos na área de influência de uma rodovia, considerados neste Manual são:

- Degradação da qualidade da água de rios, lençol subterrâneo, lagoas e mar;
- Degradação da qualidade do ar atmosférico;
- Degradação da qualidade dos solos;
- Prejuízos à saúde humana;
- Destruição e depreciação do patrimônio público e privado;
- Prejuízo para as atividades econômicas.

O seqüencial apresentado no desenvolvimento do estudo indica que é necessário promover a definição adequada de áreas de influência das rodovias, considerando-se para isso todo o meio ambiente físico, biológico e antrópico existente na região e, em seguida, com base em parâmetros preestabelecidos, projetar de forma adequada os principais riscos, avaliando-se o provável alcance das possíveis conseqüências que ocorrerão em caso de acidentes, tomando-se como base os produtos perigosos mais freqüentes transportados ao longo da rodovia ou do trecho estudado.

Assim, diante desta lacuna verificada em rodovias onde ainda não foram estabelecidas medidas de segurança preventivas e corretivas para fazer face aos impactos produzidos por acidentes com produtos perigosos, o Manual apresenta-se como um guia orientador para execução dessas medidas, dentro de um contexto metodológico racional, economicamente viável, para a categoria da via.

## **2.1 MARCO LEGAL NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS**

Numa breve apreciação sobre a questão legal ligada aos produtos perigosos, o transporte rodoviário de produtos perigosos foi inicialmente regulamentado pelo Decreto - Lei nº 2.063/83 que dispôs sobre multas a serem aplicadas por infrações.

Em seguida, a Portaria do Ministério dos Transportes nº 204 / 1997, hoje revogada, que apresentou a classificação de produtos perigosos pelos critérios da ONU. Em seguida, foi promulgado o Decreto Federal n.º 96.044, de 18 de maio de 1988, que aprovou o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – RTPP, até hoje em vigor.

Esse decreto foi alterado em parte pelo Decreto nº 4.097 / 2002, e complementado por diversas portarias do Ministério dos Transportes, destacando-se a Portaria nº 291 de 31 / 05 / 1988, que definiu a rotulagem de riscos no transporte de produtos perigosos; seguindo-se como instruções complementares ao Regulamento - RTPP.

Igualmente importante é a Portaria do MT nº 349 / 2002, que versa sobre Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Corre ainda em análise no Congresso o Projeto de Lei - PL nº 1155C/95, para atualização da legislação (Decreto-Lei nº 2063 e Decreto nº 1832 -RTF); e existe ainda, em andamento, no Ministério dos Transportes uma proposta de decreto para reformulação dos Decretos.nº 96044/4097/98973.

A Agencia Nacional de Transportes Terrestres em fevereiro de 2004 lançou a Resolução ANTT nº 420/2004, revogando as portarias: 261/89; 204/97; 409/97; 101/98; 409/98; 490/98; 342/2000; 170/2001; 254/2001, e introduziu instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, dando nova estrutura para a plaquetagem e rotulagem dos produtos; Esta Resolução foi atualizada pela Resolução ANTT nº 701 de 25 de agosto de 2004.

No âmbito do MERCOSUL, as normas destinadas a expedidores e operadores de cargas dessa modalidade de transporte, foram baseadas em acordos e normas internacionais consagradas, inclusive, o Acordo Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos entre Brasil, Argentina, Paraguai (MERCOSUL), referendado, no Brasil, pelo Decreto 1.797 de 25 de janeiro de 1996.

Posteriormente, o Decreto Federal nº 2.866/1998, estabeleceu o Regime de Sanções e Penalidades para o MERCOSUL; e a Portaria nº 22/2001, por sua vez aprovou as Instruções de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos para o MECOSUL.

A regulamentação imposta a esse modal de transporte obrigou todos os envolvidos com essas cargas a se adaptarem às novas condições exigidas, e, até mesmo criar, para sua segurança, mecanismos de controle e sistemas próprios de apoio logístico em casos de emergência nas rodovias.

Pela iniciativa de algumas concessionárias operadoras de rodovias, foram implantadas bases operacionais de atendimento a acidentes em geral incluindo produtos perigosos. Nesses sistemas são, por vezes, usados

equipamentos de última geração de resgate e atendimento emergencial de pronta resposta, atendo totalmente o que existe de mais moderno em resgate e atendimento emergencial, e também atendendo o que preconiza a Portaria do Ministério da Saúde que regulamenta o atendimento pré-hospitalar-móvel (Portaria nº 1863/GM de 29 de Setembro de 2003).

Entretanto, na maioria das rodovias, apesar da legislação moderna e completa, o sistema emergencial não se apresenta ainda adequado, no sentido de não existirem ainda na maioria dos casos, instrumentos de pronta resposta aos acidentes com produtos perigosos.

Dessa forma, este manual pretende contribuir para diminuir esta lacuna, fornecendo orientação básica para respostas adequadas às emergências em rodovias no transporte de produtos perigosos.

## 3 LEVANTAMENTOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA RODOVIA

### 3.1 LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Recomenda-se que os levantamentos de campo no estudo inicial da rodovia incluam toda a sua área de influência, que deve abranger desde as informações relacionadas à via como dados de projeto, classificação, condições e volume de tráfego, até a infra-estrutura viária e de apoio, incluindo a obtenção de dados sobre as comunidades populacionais, o meio ambiente (físico e biótico e antrópico), a infra-estrutura de saúde regional, comércio e indústria lindeiros, além da determinação de segmentos e pontos críticos referentes ao tráfego da via.

#### 3.1.1 LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS E DE PROJETO

O levantamento das características funcionais e de projeto da rodovia é sugerido que seja feito reunindo-se as informações nas unidades rodoviárias ou nos projetos de implantação e/ou melhoramentos previstos da rodovia ou trecho dela.

Segundo o “*Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais*”, (DNIT-1999<sup>1</sup>), a classificação da rodovia implica no conhecimento de suas características, tais como:

- Classe de projeto da rodovia;
- Tipo de pista (simples, dupla, etc);
- Volume médio diário de tráfego (VMD): número de veículos por dia;
- Volume horário de projeto (VHP): fluxo de veículos, o nº de veículos por hora que percorre uma seção do trecho considerado, por dia, durante um certo período de tempo;
- Velocidade diretriz em km / h de acordo com tipo de relevo (plano, ondulado ou montanhoso);
- Raio mínimo de curva horizontal: em metros de acordo com tipo de relevo (plano, ondulado ou montanhoso);
- Rampa máxima: em porcentual de acordo com tipo de relevo (plano, ondulado ou montanhoso).

Ainda de acordo com o mesmo Manual as rodovias podem ser classificadas basicamente de acordo com 4 (quatro) critérios conforme apresentado a seguir:

➤ **Quanto à sua classificação funcional:**

Neste caso as rodovias brasileiras podem ser enquadradas em 3 (três) sistemas funcionais: arterial, coletor e local. O Sistema Arterial abrange as rodovias cuja função principal é a de propiciar mobilidade, promovendo a

---

<sup>1</sup> O Manual citado está no momento em revisão no DNIT / IPR

ligação entre centros geradores de tráfego capazes de atrair viagens de longa distância. O Sistema Coletor engloba as rodovias que tem como função atender o tráfego entre centros geradores de tráfego proporcionando mobilidade e acesso. O Sistema Local compreende as rodovias de pequena extensão destinadas essencialmente a proporcionar acessos.

➤ **Quanto às suas características físicas**

Com relação a esse critério, as rodovias podem ser classificadas em não pavimentadas e pavimentadas, com pistas simples ou duplas.

➤ **Quanto ao padrão técnico**

Este critério divide as rodovias em classes, devendo ser obedecidos os critérios apresentados na tabela a seguir relacionados às características físicas das vias, ao volume médio de tráfego e a velocidade de projeto segundo o tipo de região, conforme está apresentado na tabela nº 3.1.1.1.

Tabela nº 3.1.1.1- Classificação de Rodovias Quanto ao Padrão Técnico							
Classe de Projeto	Características			Critério de Classificação Técnica	Velocidade de Projeto por Região (km/h)		
					Plana	Ondulada	Montanhosa
0	Via Expressa	- controle total de acesso	- Decisão administrativa	120	100	80	
I-A	A Pista dupla	- Controle parcial de acesso	- O volume de tráfego previsto reduzirá o nível de serviço em uma rodovia de pista simples abaixo do nível "C"	100	80	60	
I-A	Pista simples		Volume horário de projeto VHP > 200, Volume médio diário VMD > 1400.	100	80	60	
II	Pista simples		Volume médio diário: 700 <VMD< 1400				
III	Pista simples		Volume médio diário: 300 <VMD <700	80	60	40	
IV	Pista simples		Volume médio diário: VMD < 300	80-60	60-40	40-30	

Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais - 1999 do DNIT

A Classe de Projeto para rodovias rurais (fora do perímetro urbano) apresenta em um extremo as rodovias de mais alto nível, com mais de uma pista, interseções em desnível e controle total de acesso de veículos e bloqueio total de pedestres – as denominadas Vias Expressas.

No outro extremo, têm-se as estradas vicinais e pioneiras. Essas rodovias se destinam a canalizar a produção para o sistema viário troncal e centros de armazenagem, consumo industrialização, comercialização ou exportação, e assegurar acesso a grupos populacionais com baixa acessibilidade e a áreas inexploradas, passíveis de ocupação ou, ainda a atender decisões de colonização e integração à comunidade nacional de áreas e territórios isolados.

Convém observar que este critério não é absoluto, devido à existência de condições especiais de desenvolvimento regional e outros fatores de influência na classificação estabelecida pelas entidades responsáveis, sempre observando que o volume de tráfego a ser considerado se refere a tráfego misto nas condições usuais brasileiras.

A relação entre a Classe Funcional e Classe de Projeto está apresentada de acordo com a tabela nº 3.1.1.2.

Tabela nº 3.1.1.2- Relação entre Classe Funcional e de Projeto de Rodovias		
Sistema	Classes Funcionais	Classes de Projeto
Arterial	Principal	Classes o e I
	Primário	Classe I
	Secundário	Classes I e II
Coletor	Primário	Classes II e III
	Secundário	Classes III IV
Local	Local	Classes III IV

Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais - 1999 do DNIT

Pode-se também adotar a classificação operacional de rodovias do DNIT. A classificação adotada é constante do *Manual de Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias (DNER-1997<sup>2</sup>)* e consistem em 3 (três) grandes categorias:

- Operação padrão 1 ou Especial
- Operação padrão 2
- Operação padrão 3

➤ **Categoria de operação padrão 1:**

As vias de categoria de operação padrão 1 se referem às vias multi-faixas, segmentos de rodovias com pista dupla de no mínimo duas faixas por sentido, tendo características de via expressa ou arterial principal, podendo ser dotadas de pedágio com VMD (volume médio diário) normalmente situado

<sup>2</sup> O Manual mencionado está em reformulação no DNIT / IPR

acima de 10.000 veículos; no caso da existência de pedágio permite a implantação de um sistema mais completo de atendimento ao usuário com as seguintes atribuições básicas:

- Atendimento de emergência e rápido transporte de vítimas para hospitais no caso de ocorrência de acidentes;
- Desimpedimento o mais rápido possível das pistas de rolamento, em caso de acidentes, a fim de impedir a ocorrência de congestionamentos ou de novos acidentes;
- Assistência aos usuários para reparos em seus veículos, a fim de que estes passem o menor tempo possível parados, ainda que no acostamento;
- Reboque gratuito para veículos avariados ou com problemas mecânicos;
- Fornecimento de informações aos usuários;
- Fornecimento de meios que permitam a comunicação entre os usuários e os operadores da via, através de telefones de emergência;

Podem ocorrer trechos com tráfego menor que 10.000 veículos diários (com pista dupla ou simples), mas dentro ainda da área de influência do pedágio, e tendo operação de padrão 1. Incluem-se ainda nessa categoria, situações específicas em particularidades da via, associadas a um elevado volume de tráfego por vezes misto (rural e urbano), vêm a requerer segurança adicional (exemplo disso é a Ponte Rio - Niterói).

➤ **Categoria de operação de padrão 2:**

As vias de categoria de padrão 2 têm operação com volume de tráfego superior a 3000 veículos diários. O auxílio ao usuário não é em tese oferecido, de forma gratuita nesse caso, face à inexistência de recursos específicos (rodovias sem pedágio) e considerando-se o fato de que a maioria das rodovias operadas com este padrão possui tráfego entre 3000 e 10000 veículos diários, razão pela qual é mais reduzida a probabilidade de ocorrerem acidentes ou falhas mecânicas e, por conseqüência, menor transtorno causado por eventuais veículos parados; sugere-se que se forneça para este padrão de operação um cadastramento de fornecedores privados, ou até a terceirização de serviços para que, a pedido de eventuais usuários em dificuldades, sejam a este fornecido auxílio mecânico e reboque.

➤ **Categoria de operação de padrão 3:**

Vias de categoria de operação de Padrão 3 têm operação com volume de tráfego inferior a 3000 veículos diários, se apresentam com baixo volume, não necessitando que se acompanhe com tanta freqüência o andamento da operação. Portanto, este acompanhamento requer inspeções mais espaçadas (podendo ser até semanais) onde maior ênfase seja dada à verificação das condições da via. Sugere-se que se estabeleça também para este padrão de



operação um cadastro de fornecedores privados, ou até a terceirização de serviços para que, a pedido de eventuais usuários em dificuldades, sejam a estes fornecidos, auxílio mecânico reboque.

Observação: Existem casos excepcionais que necessitam de padrões de segurança viária específicos, que precisam ser analisados fora do fator tráfego, como as travessias urbanas, onde a quantidade de veículos pode ser sensivelmente menor e haver interferências com tráfego local e pedestre e, também nos segmentos viários de recreação e de fins de semana de praias, em função da sua extrema sazonalidade semanal e anual. Nestas ocasiões as vias ou trechos delas podem situar-se num padrão superior de operação e necessitar de um reforço concentrado de operação elevando o nível de segurança.

### 3.1.2 LEVANTAMENTOS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DA VIA

Nesta etapa devem-se recolher informações sobre o tráfego e as condições operacionais da via em estudo. No caso de vias novas ou de obras de melhorias verificar no projeto as informações necessárias. Recolher informações do monitoramento das condições operacionais e da inspeção de tráfego na via da seguinte forma:

#### **A) Informações a Serem Coletadas na Unidade do DNIT na Região, com Jurisdição Sobre a Via:**

- Classificação funcional, classe de projeto e faixas de domínio da via (de acordo com o *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, DNIT-1999*<sup>3</sup>);
- Quantidade de Tráfego (contagem volumétrica média diária - VMD, horária e classificatória);
- Condições da via (natureza do terreno pelo HCM, geometria em planta, perfil, entrada e saída de veículos, etc.);
- Desempenho Operacional (volume e composição do tráfego que se utiliza à seção da via; condições de visibilidade; largura de faixa e de pista; existência de acostamento pavimentado e largura; características planimétricas - raio mínimo; características altimétricas - declividades de rampas acentuadas);
- Avaliação do nível de serviço de comportamento do tráfego, pelo método H.C.M. da F.H.W.A. de A até F. (idem Manual do DNIT-1999, pág.36).

#### **B) Inspeção de Campo na Via para Verificação de Aspectos Operacionais:**

- Estado das pistas e da sinalização (deficiências);
- Observação do perfil do tráfego;
- Invasões na faixa de domínio;

<sup>3</sup> O Manual mencionado está em revisão no DNIT / IPR

- Ocorrência de veículos parados, abandonados e veículos e/ou cargas fora dos padrões permitidos;
- Lixo na pista (pneus, madeiras, etc);
- Locais onde ocorreram acidentes relatados, analisando suas causas sempre que possível;
- Cruzamentos de rios e desníveis nas pistas, principalmente nas emendas com pontes de rios com usos nobres;
- Segmentos com defensas inutilizadas; principalmente pontes e travessias de rios.
- Existência de animais soltos na faixa de domínio;
- Condições de vedação de cercas e estado de conservação da pista lateral de acostamento (cobertura arbustiva de capim prejudicando a visibilidade);
- Acessos clandestinos e cruzamentos inadequados;
- Drenagem, escoamento e áreas de inundação em chuvas intensas;
- Existência de taludes com risco de escorregamento e outros acidentes geográficos naturais;

Devem-se anotar todos os detalhes observados por quilômetro e/ou estacas, desenhando unifilar em posições com referenciais locais para facilitar o geo-referenciamento futuro da cartografia apresentada. Não existindo referencial do quilômetro e/ou estaca, então anotar com GPS as coordenadas dos locais observados.

### 3.1.3 LEVANTAMENTO DO TRÁFEGO DE PRODUTOS PERIGOSOS

O levantamento classificatório do tráfego de produtos perigosos que transitam nas rodovias é uma questão metodológica que vem sendo, cada vez mais aperfeiçoada. Diversas metodologias vêm sendo aplicadas separadamente ou combinadas, conforme em seguida se apresentam.

#### **A) Levantamento por Contagem Estatística Amostral**

No levantamento por contagem estatística amostral, a amostra é considerada aleatória. Nesse caso, deve-se considerar o erro cometido, através de formulas da estatística matemática, na representatividade do universo, para que a amostra seja representativa do universo do transporte de produtos perigosos num espaço de tempo determinado (pode ser em anos).

O levantamento efetuado por amostragem estatística é considerado um método confiável usado para a avaliação do volume de tráfego médio diário por um período confiável (de 1 ano), aplicável na medição de produtos perigosos em uma via, usando-se para isso, uma amostra aleatória para o cálculo do VMDa (volume médio diário por ano), correspondente ao tráfego de produtos perigosos.

A medição deve ser classificatória, por classe de risco (classificação da ONU), medindo-se o fluxo de viaturas passantes portando cargas perigosas,

desenvolvendo-se uma contagem por um determinado **período de contagem** designado como confiável. O período deve ser representativo do movimento anual do transporte dos produtos perigosos, considerando-se nos dois sentidos da via. Inicialmente devem ser fixados o nível de confiança desejado e o erro amostral tolerável. As medições podem levar alguns dias de 24 horas.

A prática demonstra que, após um espaço de tempo considerado adequado (medido geralmente em anos), o perfil do transporte de produtos perigosos numa rodovia muda em função, principalmente, da criação de novas indústrias, terminais portuários, etc, na região de influência daquela rodovia. Assim, deve-se repetir o levantamento periodicamente.

Porém, a questão da medição na rodovia escolhida, envolve a parada da viatura para inspeção da carga e identificação da mesma, para verificação dos produtos perigosos contidos, que se constitui numa operação difícil, se for desejado conhecer todos os produtos transportados e seus volumes, ou somente identificá-los por classe de risco, usando a identificação da simbologia da classe de risco (são 9 classes de riscos pela nomenclatura da ONU adotada no Brasil).

Outra questão a considerar sobre a parada da viatura que torna a operação complexa, é com relação à necessidade de ajuda da Polícia Rodoviária aos analistas de campo para inspeção, e também a seleção de locais adequados, com intuito de evitar acessos de fuga no trecho medido, além de evitar congestionamentos com retenções demasiadas nos pontos de parada das viaturas.

Esta situação se apresenta complexa, diferentemente da contagem classificatória normal de veículos nas medições de fluxo em rodovias, com vistas à determinação de parâmetros operacionais de via (VMDa), onde uma instrumentação adequada de contagem resolve a problemática com os veículos em trânsito, sem a necessidade de parada dos mesmos.

No caso da contagem de produtos perigosos, a parada é solicitada, tendo em vista que os veículos, principalmente os caminhões-tanque retornam vazios para as origens não efetuando frete de retorno e, somente com a parada, pode-se coletar a informação desejada.

Acrescente-se a isso, a questão dos veículos, modelo furgão, que costumam carregar cargas com diversos tipos de produtos perigosos em carroceria fechada, dificultando a possibilidade de identificação pela rotulagem exterior (os rótulos e painéis da ONU adotados no Brasil não identificam produtos, somente grupos de produtos com a mesma classe de risco), dificultando a identificação. Isso sem contar a inadimplência de transportadores que trafegam sem rotulagem, ao arrepio da lei, sem nenhuma possibilidade de identificação da carga.

Portanto, para o conhecimento efetivo da carga transportada há necessidade da parada das viaturas para inspeção.

Nas medições de tráfego de produtos perigosos é comum se desprezarem as medições noturnas, pois o tráfego de produtos perigosos nos horários noturnos cai muito ou é proibido.

Se for decidida a parada da viatura, a maneira correta de fazê-la é solicitar a presença da Polícia Rodoviária Federal / Estadual, e então efetuar a parada da viatura no dia da amostragem, numa operação combinada que poderá ser no próprio Posto de Fiscalização da Polícia, existente na rodovia.

A contagem amostral deve ser dimensionada no número de dias a ser efetuada a contagem e, além disso, para sua execução, exige-se pessoal especialmente treinado, conhecendo bem as nomenclaturas de rotulagem.

Formulários e listas de conferência podem ser usados, neste caso, para facilitar a contagem. Uma cópia colorida dos painéis e rótulos de riscos com a simbologia da ONU deve estar à disposição dos analistas na contagem, para rápida identificação do produto perigoso (ver anexo nº 7.2 - Classificação de Rótulos e Riscos).

Em rodovias de classes 0 e I torna-se extremamente difícil efetuar a operação de contagem devido ao elevado volume de tráfego, podendo o analista desenvolver outros métodos através de estimativas.

Devido às dificuldades apresentadas anteriormente é que estão sendo sugeridas novas metodologias mais adequadas de identificação do volume médio de tráfego transportando produtos perigosos, como, por exemplo, uma **pesquisa de origem e destino da carga** perigosa transportada desenvolvida na região rodoviária estudada.

## **B) Metodologia de Pesquisa de Origem e Destino da Carga Transportada**

A metodologia de pesquisa de origem e destino da carga transportada tem a finalidade de levantar as principais rotas de produtos perigosos e seu fluxo estimativo (anual), em rodovias com trechos estudados não muito extensos. Esta metodologia é baseada no exame e análise dos estudos de rotas de insumos químicos perigosos, considerando-se a origem do produto na fabricação e/ou transformação e seu destino para a região de consumo.

- **Passos para o desenvolvimento da metodologia:**

**Primeiro passo:** Definir a região rodoviária de influência do trecho da rodovia estudada, dando início ao desenvolvimento da pesquisa de tráfego, assinalando os municípios, rodovias secundárias e acessos envolvidos.

**Segundo Passo:** Estudar as principais rotas de transporte de insumos (produtos) perigosos, fabricados, importados e exportados na região rodoviária de influência considerada.

Com relação ao conhecimento das principais rotas de produtos perigosos fabricados, que transitam em rodovias federais, em todo o país, o IPR / DNIT disponibiliza no seu sítio na *Internet*, para todo o Brasil (ver Anexo nº 7.2 - Acessos Informativos na Internet), as principais rotas de produtos perigosos em trânsito em rodovias federais, com base em pesquisa anual de produtos fornecida pela ABIQUIM / SP.

**Terceiro passo:** Levantar os principais insumos produzidos através da coleta de informações em entidades que lidam com informações sobre insumos industriais e de distribuição regional (associações / federações comerciais e industriais, secretarias de indústria e comércio (estaduais e municipais), prefeituras, etc).

Assim, pode-se desenvolver um estudo de origem e destino em trechos rodoviários considerados, incrementando-se a pesquisa com informações “*quem produz e quem consome o quê*”, coletadas nas entidades da região estudada.

**Quarto passo:** Levantar no campo, na região rodoviária de influência, os principais locais de consumo e fabricação dos insumos perigosos. Procuram-se estabelecimentos lindeiros da rodovia, postos de abastecimento, oficinas, fábricas distribuidoras de gás, etc., na região de influência, para se conhecerem os produtos recebidos e/ou exportados.

Essa tarefa é uma complementação da pesquisa nas entidades feita diretamente no consumidor e/ou fabricante dos insumos perigosos na região, podem ser usadas listas de conferência (*check - list*) em trechos menores (ver exemplo de Lista de Conferência no Anexo nº 7.4).

Como indicações para este levantamento, verificam-se na área de influência da via: postos de serviços e abastecimento (consumo de gasolina e óleo Diesel), proximidades de zonas portuárias, indústrias, refinarias e distribuidoras situadas na região de influência, etc., que reconhecidamente são bons indicadores do tráfego de produtos perigosos na rodovia, e dessa maneira podem facilitar o conhecimento da freqüência do transporte de determinados produtos.

Outros indicadores de tráfego de produtos perigosos que podem ser verificados são os seguintes:

- Proximidade de estações de tratamento de água de cidades nas proximidades da via (referente aos consumos de cloro, soda cáustica e outros produtos químicos);
- Proximidade de depósitos das distribuidoras de derivados de petróleo (gasolina, óleo Diesel, etc.), gás liquefeito do petróleo - GLP, fábricas e oficinas mecânicas lindeiras ou próximas, que consomem gases

comprimidos (gás acetileno, oxigênio, nitrogênio) e outros produtos perigosos;

- Proximidade de terminais, portos marítimos e fluviais- onde existe consumo de óleo combustível marítimo (MF-380 – ONU 3082), óleo Diesel (ONU 1203) – formando a mistura chamada de Bunker, gasóleo para pequenas embarcações, OC Fuel – óleo nº 4, (ONU 1223/1202-RPE), todos eles classificados para embarcações como líquidos inflamáveis da classe 3.3 – IMO / ONU;

- Proximidade de estabelecimentos de saúde - referentes à coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS), nº ONU 3291 - biomédicos - conhecidos como lixo hospitalar; são produtos perigosos da classe de risco 6.2 – classificados como substâncias infectantes. Sua manipulação para os destinos finais, provenientes dos estabelecimentos de saúde, hospitais, clínicas, etc., em geral se processa com recolhimento diário, ou três vezes na semana, promovendo um tráfego constante desses produtos, inicialmente na zona urbana de coleta, e após na passagem em rodovias rurais até o aterro de destino final, geralmente situado na região metropolitana da cidade.

- Proximidade de aeroporto- onde o consumo maior é de combustível de aviação para turbinas (nº ONU 1863), ou chamado querosene de aviação – QAV;

- Proximidade de usinas de asfalto - produção de asfalto nº ONU 1999;

**Quinto passo:** Desenvolver medições de tráfego simples, classificatórios, em pontos críticos, sem entretanto, promover a parada da viatura, somente para identificação da rotulagem e frequência, estimando-se volumes pela capacidade das viaturas assinaladas na passagem.

A pesquisa com medições simples de tráfego classificatório em certos pontos críticos de maior movimento de produtos perigosos, deverá ser feita, como por exemplo, nas saídas de refinarias, portos, distritos industriais e grandes estabelecimentos, etc.

Deve-se ainda selecionar os períodos de observação mais adequados para a contagem simples sem, porém considerar a parada da viatura,

Nesta metodologia de pesquisa e origem da carga transportada, são identificados os principais produtos transportados na rodovia, no trecho considerado, avaliados em suas categorias de riscos da ONU.

Pela análise de rotas em rodovias, verifica-se que nas regiões periféricas, próximas de cidades, as classes de risco (pela classificação da ONU) números 2 e 3 são normalmente as de maior frequência de tráfego. As rodovias de classes 0, I e II, apresentam tráfego constante de combustíveis

automotivos: gasolina (nº da ONU -1203), óleo Diesel leve-gasóleo leve (ONU 1203) e álcool (ONU 1170). A classe de risco II, (gases liquefeitos), devido ao consumo das populações periféricas de gás GLP, de cozinha (nº da ONU-1075), se apresenta geralmente com tráfego intenso em rodovias de classe II ou inferior.

#### 3.1.4 LEVANTAMENTO DA INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA E DE APOIO

Inicialmente, serão levantados no escritório e depois no campo todos os elementos da infra-estrutura rodoviária necessários para o estudo. Em reuniões com representantes de entidades locais, poderão ser identificadas as entidades públicas e privadas que atuam na rodovia na sua área de influência.

- **Coleta de dados:**

Os dados que deverão ser coletados fazem parte da infra-estrutura viária e de apoio da rodovia, e necessitam serem alocados por quilômetro e sentido da rodovia, bem como representados graficamente (podendo ser apresentados em diagrama unifilar, por trecho ou lote de obras; (ver capítulo 3.1.6, item B – Planta Retigráfica da Rodovia).

Porém, as estruturas encontradas devem ser acompanhadas de um memorial descritivo contendo cada infra-estrutura, com endereço, telefones, responsáveis, estrutura, equipamentos, efetivo humano, apoio mecânico, refeição e dormitórios, pousadas, etc.

- **Fazem parte da Infra-estrutura viária:**

- Unidades (UNIT) do DNIT na região estudada;
- Postos da Polícia Rodoviária Federal e Superintendência da região, idem da Polícia Rodoviária Estadual;
- Unidades da malha rodoviária estadual da região considerada;
- Balanças de pesagem;
- Receita federal (Internacional);
- Receita estadual;
- Postos de Atendimento médico e de saúde (fixos e móveis);
- Estacionamentos de espera para caminhões em áreas: - portuária / refinaria / indústria;
- Parada de ônibus;
- Passarelas e travessias de pedestres;
- Sinal de espera em cruzamento (cancela / linha férrea, etc.);
- Lombada e radar em zona urbana;
- Rodoviária (municipal, interestadual);
- Corpo de Bombeiros Militar;
- Defesa Civil Estadual / Municipal;
- Setoriais de órgãos estaduais de Meio Ambiente - OEMA;

- Outras organizações e não-governamentais de apoio rodoviário (Exemplo: SAMU (Serviço de Assistência Médica de Urgência) hoje existente em diversos municípios do país e patrocinado pelo Ministério da Saúde);

- **Infra-estrutura em concessões:**

Além das já mencionadas as seguintes:

- Serviços de Assistência ao Usuário –SAU;
- Praças de Pedágio;
- Postos de Atendimento pré-hospitalar (fixos e móveis);
- Balanças;
- Outros.

- **Infra-estrutura de apoio viário**

- Postos de Serviços (infra-estrutura: abastecimento, borracheiro; estacionamento, oficina eletromecânica, restaurante, dormitório, etc.);
- Restaurantes;
- Hotéis, pousadas e dormitórios;
- Parada de ônibus municipais e interestaduais;
- Áreas de lazer (pesque-pague, hotel-fazenda, recreação infantil, pesque-e-pague, etc., áreas e monumentos de contemplação de vistas e animais, belvederes, etc.);
- Hospitais e Postos de Saúde (Estadual e de municípios limieiros);
- Corpo de Bombeiros Militar (Estadual e de municípios limieiros);
- Secretarias Municipais de Transportes (municípios limieiros).

### 3.1.5 LEVANTAMENTOS DO MEIO AMBIENTE

Os levantamentos do meio ambiente da região de influência da rodovia devem ser efetuados no campo, complementados com dados secundários obtidos em outros estudos ambientais (EIA / RIMA, Planos de Controle Ambiental, etc). Os levantamentos se referem aos parâmetros a serem analisados nos meios físico, biótico e socioeconômico, dentro das áreas de influência direta e indireta da rodovia considerada.

- **Determinação da área de influência da rodovia**

Os limites da área de influência de uma rodovia são de suma importância por se encontrarem diretamente envolvidos no cálculo dos riscos de impactos ambientais provocados por acidentes envolvendo produtos perigosos. Elas levam em consideração as áreas de influência decorrentes da infra-estrutura de suporte da rodovia acrescidas da área de influência ambiental decorrentes de impactos postulados de derramamentos de produtos perigosos e outros poluentes. Nessas áreas se concentram eventuais recursos de apoio



específicos ao combate dos acidentes com produtos perigosos, além de estarem situadas também as comunidades e os ecossistemas que sentirão direta e indiretamente a influência dos impactos dos acidentes ocorridos.

Seus limites podem ser encontrados em Planos de Emergência e de Contingência desenvolvidos para as rodovias, decorrentes de exigências de órgãos ambientais e de órgãos de investimento internacional.

As áreas de influência de cobertura do Plano de Emergência, embora na sua maior parte lindeiras às rodovias e seus acessos, podem extrapolar e incluir áreas não próximas das rodovias, passíveis de serem afetadas por ações impactantes decorrentes de derramamento de produtos perigosos, como acontece com os meios hídricos (rios) que levam a poluição provocada para outras regiões como lagos e mares.

Para a definição da área de influência da rodovia consideram-se as áreas da faixa de domínio da rodovia e também a área ambiental onde se manifestam as ações impactantes referentes aos acidentes provocados no transporte de cargas perigosas, esta ainda mais extensa, considerando-se as áreas contíguas devido à possibilidade de espalhamento dos produtos perigosos em derramados e incêndios, como áreas ocupadas por populações lindeiras, as áreas dos trechos a jusante das bacias hidrográficas (rios e represas), áreas florestadas e de preservação (UC), todas consideradas na passagem da rodovia, de acordo com a definição apresentada em seguida.

## A) Área de Influência Direta

A área de influência direta - AID é definida como a área territorial na região da rodovia que poderá sofrer os impactos diretos decorrentes de incidentes / acidentes ocorridos no transporte de produtos perigosos na rodovia. A área de influência direta atende os dois lados de pistas de rolamento no trecho considerado, começando na sua **faixa de domínio**, correspondente à área adjacente à rodovia, que varia de 20m à 100m de cada lado, e inclui a área de reserva obrigatória de 15 metros de cada lado da faixa de domínio, prevista na Lei 6766/79, correspondente à denominada área "*non ædificandi*" da rodovia ", e indo além, se estendendo, para formar uma faixa de um corredor que acompanha a rodovia, de largura a ser definida, e que alcança áreas até 2 km a partir do eixo da rodovia, (ver *Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais* -"DNIT / IPR, 2005).

O corredor da AID é uma condição extremamente importante para **constituir os limites institucionais aprovados** de atuação do *Plano de Emergência para Atendimento a Acidentes com Produtos Perigosos*, na rodovia considerada em caso de ocorrência de acidentes com impactos e danos.

A AID inclui também *áreas* relevantes e sensíveis do meio ambiente cortadas pela rodovia, onde são considerados os diferentes ecossistemas pelos seus meios, físico, biológico e antrópico; ecossistemas estes

delimitados em função da extensão do alcance dos eventuais impactos decorrentes de possíveis acidentes com produtos perigosos.

- **Levantamentos na área de influência direta:**

Na área de influência direta será efetuado levantamento primário de campo, complementado com as informações secundárias obtidas. Em visita ao local, serão identificados os usos atuais e projetados do solo, ao longo da rodovia, mapeamento dos locais (ecossistemas) de maiores riscos de poluição e contaminação (pontos críticos), em caso de acidentes com produtos perigosos.

Os principais levantamentos do meio ambiente na área de influência direta são os seguintes:

- **Meio físico:**

- Identificação de todos os rios, lagos ou lagoas no percurso da rodovia;
- Identificação de trechos submetidos a freqüentes fenômenos climáticos (neblinas, chuvas torrenciais, etc.);
- Queimadas sazonais em áreas agrícolas, com produção de fumaça;
- Outros

- **Meio biótico:**

- Segmentos com florestas nativas e unidades de conservação (UC);
- Árvores nativas na Faixa de Domínio (FD.) da rodovia. sob proteção da lei (Araucárias-Pinheiro do Paraná, Castanheira do Maranhão e Pará, etc.);
- Identificação da fauna existente e em extinção nas matas adjacentes;
- Outros.

- **Meio socioeconômico:**

- Uso do solo lindeiro – fazendas, pastagens e sítios (culturas e criação de animais-gado, etc.);
- Comunidades populacionais;
- Ocupantes de áreas de conflitos de terras (MST);
- Comunidades indígenas;
- Comércio;
- Vendedores ocupando a faixa de domínio;
- Escolas;
- Hospitais e estabelecimentos de saúde;
- Restaurantes e estabelecimentos de paradas de viaturas;
- Postos de abastecimento e oficinas;
- Rodoviárias e pontos de parada de coletivos;

- Estacionamentos de apoio;
- Outros.

Todos os levantamentos do meio ambiente devem ser assinalados em planta unifilar através de símbolos representativos com chamadas explicativas e, se possível fotos anexadas por meio digital.

## B) Área de Influência Indireta

A área de influência indireta-AII é aquela que corresponde à área territorial dos municípios liminhos à rodovia dentro do Estado considerado, no ponto onde pode ocorrer um incidente / acidente, ou seja, aquela onde se manifestam os impactos indiretos que podem ser visualizados em pequenas escalas de mapeamento, estão incluídas nesta área as microbacias hidrográficas, lagoas, etc., que estão em território das regiões municipais no trajeto das rodovias, pelo critério do DNIT (*in* DNER – 1996).

As áreas de sensibilidade ambiental dentro dos municípios, no trecho considerado da rodovia, envolvidos na área de influência podem ser apresentados como na tabela nº 3.1.5.1

Tabela nº 3.1.5.1- Áreas de Sensibilidade Ambiental em Municípios		
Lote	Município	Área de Sensibilidade Ambiental
		Do km...até o km.

Obs: Este quadro serve somente de exemplo para o preenchimento, e deve estar referenciado de acordo com a planta retrográfica (unifilar) apresentada.

- **Levantamentos na área de influência indireta:**

Efetuar uma descrição sucinta do meio ambiente da região de influência através de consulta a dados secundários existentes como por exemplo, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, do trecho considerado se existir, e outras bibliografias existentes nos municípios e de outras fontes disponíveis.

### 3.1.6 ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS

A análise dos riscos ambientais envolve o levantamento de segmentos e pontos críticos de riscos ao longo da rodovia, e deverá ser efetuado de acordo com os conceitos de riscos ambientais adotados conforme exemplo descrito em seguida.

## A) Conceitos Adotados de Riscos Ambientais no Transporte de Produtos Perigosos

### ➤ Produto perigoso

Os produtos perigosos são produzidos através de reações e misturas em processamento químico industrial envolvendo substâncias químicas, a maioria derivada do petróleo e outras produzidas pela síntese química (substâncias organo - sintéticas). A periculosidade das substâncias está ligada a determinadas propriedades como a inflamabilidade, explosividade, reatividade, oxidação, toxidez, radioatividade, contaminação bacteriana, etc.

São considerados produtos perigosos todos aqueles que têm o poder de causar danos ou que representem risco à saúde humana, ao meio ambiente ou para a segurança pública, e estão relacionados para o transporte, de acordo com o **Decreto nº 96.044, de 18/05/1988**, que aprovou o *Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos - RTPP*, sendo relacionados na Portaria nº 291, de 31/05/1988, e na Resolução nº 420/2004 da ANTT, de acordo com os critérios adotados pela ONU (Livro Laranja - *Orange book*), nas quantidades consideradas perigosas.

No transporte terrestre o Decreto 96.044/1988 consagrou o termo-**produto perigoso**.

Os produtos perigosos, enquanto devidamente acondicionados e armazenados em procedimentos comerciais adequados, apresentam sempre o chamado risco intrínseco ou o potencial de danos (toxicológico); mas não os riscos acidentais, cuja periculosidade é promovida pela manipulação e o transporte desses produtos.

Esses produtos passam a representar um perigo, no momento em que saem da embalagem apropriada, rompida por choque ou quando algum procedimento adotado em relação a eles for inadequado sob o aspecto de segurança.

As ações de segurança previstas para mitigação e/ou anulação dos danos referentes a riscos acidentais são consubstanciadas no que se denominou *Plano de Ação de Emergência para atendimento a Sinistros envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos*.

Esse Plano está voltado para prevenir e conter de forma emergencial os impactos gerados por acidentes no meio físico, social e biótico, de ocorrência com produtos perigosos na área de influência considerada da rodovia.

### ➤ Carga perigosa

É a reunião formada por diversos produtos perigosos compatíveis, embalados ou a granel, (o artigo 7º, Parágrafo Único, do Decreto nº 96.044/1988, define compatibilidade entre produtos), segregados por

conteúdos externos (contêineres) ou compartimentados (compartimentos de carga), termo também comum em transporte terrestre e normalmente usado em transporte marítimo pelas normas internacionais da OMI (IMO / ONU), adotadas pelo Brasil, onde é comum uma mesma embarcação - navio-tanque, levar sempre mais de um produto perigoso (gasolina, óleo Diesel, etc.).

## **B) Análise de Riscos no Transporte de Produtos Perigosos**

Na análise de riscos no transporte de produtos perigosos em rodovias é essencial garantir um nível de segurança rodoviário adequado.

Para o dimensionamento dos riscos e determinação de segmentos e pontos críticos é necessária a adoção de um sistema metodológico de análise de riscos.

A análise de riscos tem se mostrado um instrumento valioso na identificação de cenários de acidentes postulados e determinação de áreas vulneráveis. O conhecimento das situações de riscos e áreas vulneráveis permite planejar ações de emergências e treinar previamente as comunidades possivelmente envolvidas no acidente.

Não obstante, diversas lacunas e deficiências no cumprimento de leis e normas de segurança que, na maioria dos casos, promovem os eventos acidentais, podem se transformar em acidentes graves ou não, dependendo das respostas aos mesmos.

A prática mostra que a probabilidade de ocorrência de eventos acidentais com viaturas de cargas transportando produtos perigosos é relativamente baixa, mas quando por acaso acontecem, provocam forte impacto social, seja pelo número de vítimas diretas e indiretas envolvidas, seja pelo dano ambiental provocado.

Como exemplo, tem-se o tombamento de uma carga de óleo combustível de um autotanque que escoou pela rede de drenagem da via, e em seguida, provoca impacto poluindo a bacia hidrográfica através de um rio receptor da drenagem da rodovia, responsável pelo abastecimento de comunidades e fazendas (gado e plantações), cujo impacto ainda pode chegar ao mar, baía ou lago receptor final que recebe toda a poluição.

Nesse caso, os impactos são considerados de grande magnitude e os ônus decorrentes dos trabalhos de contenção do óleo com barreiras e retirada da poluição geralmente recai sobre o poder público (defesa civil, órgãos ambientais, bombeiros, etc.), com enorme repercussão nos meios de comunicação (jornais e televisão). Este fato degrada o meio ambiente, e afeta parcela da população envolvida. Tudo porque o risco do acidente, no segmento considerado crítico daquela rodovia não foi preventivamente levantado e estudado na sua mitigação, isto é não era conhecido até o momento do acidente.

Essa situação leva à necessidade de avaliar cuidadosamente o risco provável de ocorrência de acidentes nos locais da via, considerando-se seus

segmentos e pontos críticos, e em seguida propor medidas coercitivas para preveni-los no caso de ocorrência de acidentes, ou ao menos para reduzir seu impacto ambiental a um nível suportável.

- **Risco**

Entende-se por risco e um sistema, a probabilidade matemática da ocorrência de acidentes ou de eventos acidentais (incidentes) que possam levar a conseqüências com danos e prejuízos.

Como a probabilidade de ocorrência de um determinado evento pode ser avaliada pela freqüência de ocorrência de eventos similares ocorridos (Teorema de Jacques Bernouille); então, risco pode ser interpretado pela **relação** entre a freqüência de ocorrência de um evento indesejável e a conseqüência provocada por esse evento (a sua magnitude).

- **Risco social**

O risco que a população lideira à rodovia como um todo está submetido na passagem de uma viatura contendo um produto perigoso significa o chamado risco social, que pode ser **involuntário** quando as pessoas não têm noção da sua ocorrência e magnitude, ou **voluntário**, como exemplo a população interna de uma fábrica que manipula produtos perigosos e fornece todos os equipamentos de segurança para os indivíduos.

Assim,

**Risco social** = **freqüência** (eventos / ano) x **magnitude** (conseqüências por evento) = conseqüências /ano = fatalidades x ano<sup>-1</sup>

$$Risco.Individual = \frac{Risco.Social}{População.Envolvida}$$

A unidade de risco universalmente aceita é o 10<sup>-1</sup> ano.

A freqüência da ocorrência de acidentes pode ser verificada pela pesquisa histórica em banco de dados e a magnitude fornecida em número de vítimas fatais por evento.

Exemplo: Se numa rodovia qualquer, uma pessoa dirigindo um automóvel faz 100 viagens por ano, e ocorreu no mesmo período e no mesmo trajeto, um acidente de automóvel com vítima fatal, o risco fatal que a pessoa corre ao trafegar de automóvel naquele trecho da rodovia por ano será:

$$R = 100 \times 1 = 100 \text{ ou } 1 \times 10^{-2} \text{ ano}$$

$$\text{Risco} = 10^{-2} \text{ ano (1 fatalidade a cada 100 anos);}$$

Apesar de pequena a probabilidade de ocorrer o acidente nada impede que ele ocorra na primeira viagem (Teorema de J. Bernouille);

- **Risco considerado tolerável**

Na literatura internacional obtêm-se os riscos recomendados como normais para público, considerados toleráveis estão na tabela nº 3.1.6.1.

Tabela nº 3.1.6.1 - Riscos Considerados Aceitáveis (Referência: Starr & Kletz-1982)		
Risco voluntário	$10^{-5}$	1 fatalidade a cada 100.000 anos
Risco involuntário	$10^{-7}$	1 fatalidade a cada 10.000.000 anos

A freqüência também pode ser calculada pela probabilidade do evento ocorrer, de acordo com o Teorema de Bernouille:

Quando o número de observações tende para o infinito, a freqüência tende para a probabilidade (Teorema de Jacques Bernouille).

Assim, o cálculo das probabilidades de ocorrência de eventos acidentais num determinado segmento rodoviário (**no futuro**), depende essencialmente de observações e registros de acidentes ocorridos (**no passado**) naquele mesmo segmento rodoviário durante o período operacional da via.

Quando a informação sobre acidentes ocorridos não é disponível, isso inviabilizaria o cálculo não fora a disponibilidade existente de informações em bancos de dados internacionais sobre sistemas similares.

A importância do registro adequado dos acidentes ocorridos é uma peça fundamental no cálculo dos riscos.

Soma-se a isso, que o número de eventos necessário para as estimativas (universo de observações), que geralmente não é muito grande, ocasionando pouca confiabilidade na obtenção das probabilidades, avaliadas pelas suas freqüências de ocorrências, a não ser que se leve em consideração outras ocorrências em sistemas rodoviários similares.

Devido a isso, procura-se então usar outros recursos existentes para avaliar os riscos de ocorrência de acidentes, tais como a obtenção de informações em bancos de dados históricos de acidentes, procurando-se obter informações de acidentes em sistemas similares, com as suas freqüências de ocorrência fornecidas.

Outra maneira prática é usar, em vez do cálculo quantitativo de riscos conforme exposto anteriormente, desenvolver uma matriz qualitativa, onde se propõe um critério de freqüências e severidades de acidentes, em confronto

matricial com as hipóteses acidentais retiradas da pesquisa de riscos dos segmentos e pontos da rodovia considerada.

Esta sistemática é comumente denominada Análise Preliminar de Riscos ou de Perigos (APR / APP), em contraposição a Análise Quantitativa de Riscos - AQR.

- **Metodologia de análise preliminar de perigos para rodovias**

Análise Preliminar de Perigos – APP (do inglês: *PHA - Preliminary Hazard Analysis*), é um método de análise de riscos (perigos) que foi preliminarmente proposto pelo Programa de Segurança Militar Americano (*U.S. Military Standard System Safety Program Requirements*), com o propósito de rapidamente reconhecer perigos na análise de um projeto final de planta. Pode ser aplicada por 1 ou 2 engenheiros ou técnicos conhecedores de segurança.

É, portanto melhor usado na fase de projeto básico, por ocasião da definição dos elementos básicos, equipamentos e materiais do empreendimento. Os resultados obtidos podem ser usados como recomendações para os projetistas para ajudar na redução dos riscos no final do projeto. Por causa destas questões os seus custos de aplicação são reconhecidamente baixos (*AICHE- 1985*).

No caso da segurança rodoviária faz-se uma adaptação da metodologia da APP de forma a aplicá-la, usando-se as informações de pontos e segmentos críticos de riscos obtidas no levantamento de campo, em seguida aplicando-se a matriz de riscos.

APP, também chamada análise preliminar de riscos, consiste em identificar todos os perigos significativos de uma rodovia ou segmento desta, e avaliar a consequência dos impactos causados por acidentes postulados decorrentes de eventos indesejados, através de uso de escalas de avaliação de freqüências e severidade dos eventos acidentais possíveis, colocados em uma matriz comparativa. É uma análise qualitativa não envolvendo cálculos matemáticos de freqüências.

De acordo com a metodologia, os cenários acidentais são classificados em categorias de freqüência e de severidade, sejam eles riscos rodoviários ou ambientais.

### **C) Gerenciamento dos Riscos**

O gerenciamento dos riscos é uma atividade altamente necessária, pois os riscos não acabam (*não podem ser reduzidos a zero pelo Teorema de Bernouilli*), somente podem ser reduzidos a um mínimo suportável.

O gerenciamento dos riscos traduz-se por ações de segurança em melhoria contínua através dos anos de existência da via, previstas para



mitigação e/ou minimização dos riscos promovedores de danos à saúde humana e ao meio ambiente, e são consubstanciadas no chamado Sistema de Gerenciamento dos Riscos, cujas medidas a serem adotadas são de caráter preventivo e corretivo.

Os riscos que correm as populações lindeiras de uma rodovia são certamente involuntários. E estas, por desconhecerem os riscos se expõem com facilidade. Cabe às autoridades sobre a via a divulgação da sua informação e prevenção destes riscos..

A redução anulação dos riscos é feita primeiramente através da sua identificação (conhecimento dos pontos críticos de probabilidade maior de ocorrências acidentais), e em seguida através da aplicação de **medidas preventivas e corretivas**.

As medidas preventivas são apresentadas na forma de medidas estruturais para execução de obras em pontos e segmentos críticos; as medidas corretivas são traduzidas através de respostas adequadas através de planos de ação de emergência, de contingência, de ajuda mútua, etc.

Como exemplos de medida de caráter preventivo para produtos perigosos (para serem adotadas antes da ocorrência do evento acidental), têm-se:

- Sinalização visível (reflexiva) em áreas críticas;
- Baias de parada para verificação de problemas em rodovias de tráfego intenso;
- Paradas e pernoites exclusivos para viaturas transportando mercadorias perigosas;
- Fiscalização do tráfego de produtos perigosos de acordo com a lei em pelo menos a cada 100 km de uma rodovia federal;
- Áreas de acostamento (baias) com sinalização reflexiva exclusivas para viaturas portando produtos perigosos;
- Etc.

Como medida principal de caráter corretivo se costuma implementar o que se denomina – *Plano de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos*, para fornecer pronta resposta aos incidentes / acidentes e evitar maiores conseqüências.

Entretanto, outras medidas complementares são também importantes para serem implementadas, como a formação de **Banco de dados de acidentes, identificação de áreas de riscos** e o **registro de eventos acidentais**, para citar alguns exemplos.

A minimização de riscos deve ser feita primeiramente através da identificação dos pontos críticos com alta probabilidade de ocorrências acidentais e, em seguida através da aplicação de **medidas preventivas e corretivas** que são sugeridas e apresentadas neste Manual.

## **D) Sugestões para Determinação de Segmentos e Pontos Críticos de Riscos**

Como sugestão para a determinação de segmentos e pontos críticos de riscos têm-se as seguintes providências a serem tomadas:

- Efetuar o levantamento do movimento de produtos perigosos na rodovia (por pesquisa amostral ou outro processo indicado dos insumos perigosos que transitam na região de influência com mais frequência);
- Conhecer os principais produtos perigosos que trafegam nos trechos da via em estudo; neste caso, será executada uma avaliação do risco dos acidentes postulados e de suas possíveis conseqüências para cada classe de risco correspondente aos produtos identificados;
- Caracterizar todos os segmentos e pontos críticos com alta possibilidade de ocorrência de acidentes, decorrentes de situações geomorfológicas (taludes perigosos, rampas, curvas fechadas, etc.), ambientais (climatológicas: nevoeiros, chuvas torrenciais), e operacionais da via (cruzamentos perigosos, desníveis de piso em pontes, obras de arte estreitas, etc.); dentro da abrangência geográfica definida da área de influência, e considerar os principais produtos perigosos que trafegam na via com suas propriedades levantadas e conhecidas;

Finalmente, sugerir medidas preventivas e corretivas, economicamente viáveis para o padrão de via, que poderão ser desenvolvidas para prevenir e corrigir os impactos de acidentes com produtos perigosos nos segmentos e pontos críticos das áreas consideradas de riscos.

Por exemplo, em áreas de proteção ambiental, em áreas de mananciais, igarapés, povoados lindeiros, áreas indígenas, etc., usar como mitigação preventiva a proteção das defensas metálicas e outras barreiras, conjugadas com sinalização de advertência e de diminuição de velocidade, se necessário.

Nesta etapa do estudo de riscos para sua melhor identificação, poderá ser aplicada no percurso da área de influência da rodovia uma metodologia para avaliação dos riscos, conforme sugerido anteriormente, ou mais simplesmente através da Lista de Conferência aplicada ao trecho estudado da rodovia (ver Anexo nº 7.4 - Exemplo de Lista de Conferência para Determinação de Riscos em Rodovias).

## **E) Banco de Dados para Produtos Perigosos**

Bancos de dados para produtos perigosos são ferramentas na análise dos riscos, que promovem a armazenagem de informações úteis, que auxiliam na prevenção de acidentes, como por exemplo:

- **Banco de dados histórico de acidentes**

Trata-se da formação de um sistema de informações desenvolvido para suporte de cálculo de frequências de riscos, que reúne dados históricos de acidentes ocorridos no mundo inteiro.

Hoje, esses bancos estão disponíveis no mercado de análise de riscos a nível nacional e internacional, reunindo informações sobre acidentes com descrição e análise dos eventos, principalmente na área industrial, e no transporte de produtos perigosos, em todos os modais de transporte. No Brasil, existem sistemas de informações desenvolvidos pelas OEMA, como exemplo: - Banco Cadac da CETESB/SP, e Banco SIREC do CRA da Bahia, etc.

- **Banco de dados de riscos em rotas**

Banco de dados de riscos em rotas de transporte de produtos perigosos são sistemas informatizados de armazenagem de informações sobre riscos de acidentes em rotas de transporte, que caracterizam pontos e /ou segmentos críticos, onde já ocorreram acidentes ou com probabilidade significativa de ocorrência. Pode-se através deste banco comparar riscos em rotas principais e alternativas, para traçar uma logística adequada de transporte de determinados produtos perigosos.

Esses sistemas de informações interessam principalmente aos setores logísticos de transporte de indústrias fabricantes de insumos perigosos, e também às empresas seguradoras.

- **Banco de dados de propriedades de produtos perigosos**

Banco de dados de propriedades de produtos perigosos são bancos que reúnem informações sobre propriedades das substâncias contidas nos produtos perigosos (toxicologia, inflamabilidade, explosividade, reatividade, oxidação, redução, combustão espontânea, etc.). Normalmente são sistemas de informações desenvolvidos pelas OEMA, FIOCRUZ (Sinintox) e organismos internacionais (ONU – IPCS / IRPTC), OMS - WHO.Chem, IRPTC - ONU, etc).

### 3.1.7 CARTOGRAFIA GEO-REFERENCIAL

A cartografia geo-referencial é um instrumento adequado para apresentação do cenário do estudo em rodovias ou trechos das mesmas, considerando-se sua inserção no Plano de Emergência.

Poderá ser desenvolvida em plantas desenhadas e geo-referenciadas a pontos conhecidos no terreno, apresentando o eixo da via e sua região de influência lindeira, podendo-se, preferencialmente, usar programas de

computador (Autocad, etc.), para apresentação em pranchas ABNT com a escala gráfica compatível .

Simplificadamente, pode-se apresentar o cenário da rodovia em croquis unifilar, sem escala, com fotos e acidentes geográficos referenciados por quilômetro da rodovia.

### **A) Planta da Rodovia**

A planta da Rodovia deve apresentar o traçado do eixo da Rodovia, a marcação de sua área de influência direta (1,50 a 2,00 km, para cada lado do eixo da pista original- ver capítulo nº.3.1.5.1- Determinação da Área de Influência da Rodovia); apresentar as obras de arte, interseções, cruzamentos de rios, povoados, municípios, pontos notáveis do meio ambiente da área de influência direta (áreas de proteção ambiental, etc.), que podem ser representados por símbolos gráficos explicados na lateral da planta, em um quadro de convenções, de acordo com a nomenclatura adotada por órgãos oficiais (ex.: IBGE, SGE, etc.).

A representação cartográfica do levantamento de campo em rodovias rurais deve ser desenvolvida, preferencialmente, em base geo - referenciada, podendo ter origem em restituição de imagens de satélite, referidos a pontos de coordenadas geográficas conhecidas, ou então, em bases cartográficas dos órgãos oficiais, assinalando-se todos os pontos notáveis da rodovia.

Geralmente é escolhida uma base cartográfica cuja escala seja representada com os respectivos detalhamentos dos eventos, e a partir dela se atualizam os dados de uso do solo, através de imagens de satélite mais recentes, entre outras.

As bases cartográficas geralmente utilizadas para a confecção de pranchas dos eventos desejados estão nas escalas 1:10.000; 1: 25.000; de 1:50.000 ou 1:100.000 de órgãos oficiais.

Caso não existam estas cartas para o trecho considerado, os mapas na escala 1:250.000 poderão ser utilizados, porém com menor precisão.

As escalas maiores (1:2000, 1:5000) normalmente encontradas nos projetos de obras rodoviárias, não são recomendadas para o Plano de Emergência porque aumentam muito o número de pranchas, a não ser que o segmento (trecho) rodoviário considerado seja pequeno.

### **B) Perfil Retográfico da Rodovia**

O perfil retográfico (unifilar) da rodovia pode ser apresentado sem escala, podendo ser traçado por quilômetro, por estaca, ou outro referencial disponível, não sendo necessário o uso de uma escala gráfica, podendo ser apresentado em formato A-3 por trechos e/ou lotes de obras, apresentados se possível em programas de computador.

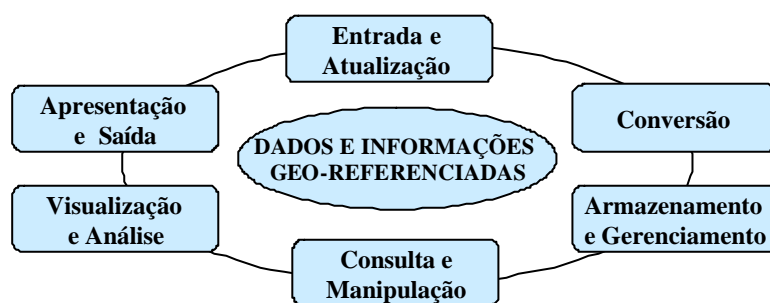
Toda a infra-estrutura viária, lindeira, tais como: obras de arte, abrigos, cruzamentos, mudança de faixas, etc, além dos elementos notáveis do meio ambiente rios, unidades de conservação (UCs), devem ser representados no unifilar, com o auxílio de figuras representativas (ícones de computador) nos pontos considerados (km da rodovia, estacas, ou outros referenciais possíveis). Como exemplo, apresenta-se a planta unifilar desenvolvida em computador (ver Anexo 7.3 – Rodovia BR-163 – Cuiabá - Santarém –trecho Rondonópolis (PA) – Santarém (PA)).

### 3.1.8 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O Sistema de Informações Geográficas (*SIG - Geographic Information System*) tem muitas aplicações em rodovias. É uma ferramenta computacional de análise que permite a representação dos objetos geográficos (vias, limites de municípios, edificações, etc.) da superfície terrestre de maneira simplificada por meio da utilização de formas geométricas (pontos, linhas e polígonos). Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados em um ou mais BD geo-referenciados.

- **Caracterização funcional do SIG**

O grande objetivo do SIG é a geração de informações espaciais em forma de mapas, tabelas, relatórios, estatísticas e gráficos para auxiliar os profissionais na tomada de decisões. Diante disso, este tipo de sistema deve apresentar as características funcionais de acordo com o quadro nº 3.1.7.1:



Quadro nº 3.1.8.1- Características Funcionais do SIG  
Fonte: Martins, Jussara - 2005

- **Entrada e atualização de dados**

Estas tarefas podem ser feitas digitalmente com a importação de arquivos de dados, com levantamentos de campo ou analogicamente por meio de mapas e fotografias.

- **Conversão de dados**

Antes que os dados geográficos possam ser usados, eles devem ser convertidos, quando necessário, em um formato digital apropriado compatível com o sistema.

- **Armazenamento e gerenciamento de dados**

Atualmente, a arquitetura mais empregada na construção dos SIG é a que utiliza um sistema dual, onde o SIG é composto de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) responsável pela gerência dos dados tabulares, acoplado a um Programa Gerenciador de Informações Geográficas (PGIG), responsável pelo gerenciamento dos dados gráficos.

O PGIG descreve as características geográficas da superfície do terreno (forma e posição) enquanto o PGBB descreve as informações referentes a essas características. Estes programas permitem o armazenamento e a manipulação de grande quantidade de informações.

O PGIG armazena os dados geográficos utilizando-se de uma estrutura de dados topológica, o que facilita a manipulação dos mesmos. Este tipo de estrutura define a localização e as relações espaciais entre as feições.

- **Consulta e manipulação de dados**

A essência de um SIG está baseada em tarefas de consulta e manipulação de dados geográficos. Tais operações utilizam os atributos espaciais e não espaciais das entidades gráficas armazenadas na base de dados espaciais, buscando simular os fenômenos do mundo real, seus aspectos ou parâmetros (Candeias, 1998). Estas tarefas possibilitam que os dados geográficos sejam selecionados segundo algum critério, classificados e combinados de várias maneiras.

- **Visualização e análise de dados**

A tecnologia do SIG permite a visualização e a análise dos dados geográficos em diversos cenários por meio da sobreposição de mapas de acordo com o interesse.

Um diferencial do SIG em relação aos sistemas convencionais de mapeamento é a capacidade de efetuar análises espaciais por meio de consultas condicionadas, sobreposições e modelagens.

Este sistema apresenta as seguintes funções de análise: medições, transformação de coordenadas, geração e seleção de feições, modificação de atributos, dissolução / junção de entidades, generalização, cálculos estatísticos, sobreposição (*overlay*) topológico, operação com superfícies, análises de redes e gerenciamento de banco de dados.

- **Apresentação e saída de resultados**

Estas tarefas estão relacionadas às maneiras em que os resultados da análise dos dados são exibidos aos usuários. Por meio deste tipo de sistema são possíveis a geração de mapas, tabelas, estatísticas, relatórios e outras saídas.

- **Componentes de um SIG**

Para desenvolver um SIG são necessários 4 (quatro) elementos: - dados geográficos (dados geo-referenciados), equipamentos (*hardware*), recursos humanos (profissionais ou *peopleware*) e programas computacionais (*software*). Estes componentes devem ser especificados e adquiridos em número e tipo compatível com a qualidade e quantidade de informações espaciais exigidas pelos tomadores de decisão.

- **Dados geográficos**

Os dados geográficos, também denominados geo-referenciados, servem para representar gráfica, física, quantitativa e qualitativamente os elementos existentes na superfície terrestre. Estes dados são constituídos da relação entre os dados gráficos (espaciais) e os dados tabulares (não-espaciais). Os dados gráficos possuem propriedades que descrevem a sua localização geográfica no espaço e sua forma de representação, sendo esta última denominada feição.

As feições representam uma simplificação dos fenômenos geográficos do mundo real e são organizados em mapas temáticos, também denominados temas, camadas ou ainda *layers*.

Cada feição contida em um determinado tema está associada a um único identificador numérico sendo representada por uma coordenada geográfica e armazenada em tabelas.

Este identificador assegura uma correspondência um para um entre os dados gráficos e tabulares.

Um mapa temático representa uma característica de uma determinada região e só pode ser representado por um tipo de feição.

A seguir, na tabela nº 3.1.8.1 são apresentados os tipos de feições existentes e suas respectivas representações.

**Tabela nº.:3.1.8.1- Tipos de Feições dos Mapas Temáticos**

<b>Tipo de Feição Representação</b>
Pontos Feições pontuais. Única posição (x,y).
Arcos ou linhas Feições lineares. Conjunto de posições {(x,y)}.
Nós Única posição (x,y) ocorrendo na interseção de arcos.
Polígonos ou áreas Feições poligonais. Áreas homogêneas com fronteiras.
Anotações Textos descritivos associados com outras feições.

Fonte: Martins, Jussara - 2005

Os dados tabulares também denominados descritivos, ajudam descrever detalhadamente as feições. A estrutura deste tipo de dado é representada por um banco de dados, no qual está inserido um conjunto de tabelas que armazenam dados, procedimentos, formulários para entrada e edição de dados. O banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, logicamente coerentes e com algum significado inerente. É projetado, construído e povoado com dados para uma determinada finalidade já que visa atender a certo grupo de usuários com objetivos pré-estabelecidos.

A utilização de um banco de dados apresenta diversas vantagens, dentre as quais se destacam o controle centralizado dos dados, a supressão de redundâncias e incoerências, o aumento da padronização, a possibilidade de compartilhamento de dados e o aumento da segurança e da integridade das informações.

Na seleção dos dados devem ser considerados os critérios descritos seguintes:

- Relevância: apenas os dados que possuam influência direta com as saídas desejáveis do sistema devem ser armazenados.
- Conveniência: o volume dos dados coletados, assim como sua frequência de coleta e o nível de detalhe requerido são fatores muito influentes nos custos do projeto e, portanto devem ser cuidadosa e precisamente acertados.
- Integridade: a confiabilidade dos dados é requisito de reconhecida importância.
- Capacidade de recursos: o volume e a qualidade dos dados devem ser proporcionais aos recursos materiais e humanos disponíveis.



- **Equipamentos**

Os equipamentos (*hardware*) são representados pelos diversos componentes do computador. A instalação de um SIG é composta por dispositivos de entrada, armazenamento e saída de dados para o que são necessários:

- mesas digitalizadoras, scanners, teclados, GPS (*Global Positioning System* ou Posicionamento Global por Satélite), mapas analógicos, teodolitos, níveis e *Internet* (para captura e entrada de dados);
- computadores, elementos de hardware como CPU (*central processing unit* ou unidade central de processamento), disquete, *zip - drive*, CD - ROM, DVD e discos ópticos (para armazenamento e processamento de dados);
- *plotters*, impressoras, *Internet* e redes de comunicação (para saída de dados).

- **Recursos humanos**

O uso efetivo de um SIG envolve procedimentos complexos, requerendo assim pessoal treinado e experiente em vários campos de forma a projetar, manter e usar o sistema corretamente.

A equipe de recursos humanos deve ser selecionada e treinada conforme o tema a ser gerenciado e composto basicamente por 2 (dois) tipos de profissionais, quais sejam:

- Profissionais altamente capacitados, responsáveis pela operação de computadores e programas que geram, manipulam e analisam grandes bancos de dados geográficos; elaboram metodologias e realizam a construção de aplicativos; além de serem responsáveis pela capacitação e suporte outros profissionais da instituição.
- Profissionais comuns, com pouco conhecimento a respeito de SIG e utilizam os banco de dados e os aplicativos desenvolvidos pelos profissionais anteriormente descritos para a geração de informações geográficas na forma de mapas, relatórios, tabelas e estatísticas armazenadas em meio analógico e digital.

- **Programas computacionais**

De modo geral, cada software foi originalmente projetado para resolver um conjunto específico de problemas, no entanto, ele não limita, propriamente, seu escopo de aplicação, sendo importante avaliar as vantagens e limitações para cada um dos mesmos. Diante disso, devem ser levantadas as características de cada software analisado para testar sua adequação às necessidades do projeto, dentre as quais se destacam:

- Possibilidades de customização da interface com o usuário;
- Flexibilidade de modelagem de dados;
- Existência ou não de linguagem de programação para desenvolvimento de aplicativos;

- Existência ou não de versão em português ou disponibilidade de documentação e/ou material de treinamento em português;
- Armazenamento dos dados em base de dados geográfica contínua ou necessidade de fracionamento em mapas.
- Existência ou não de sistemas para recuperação rápida de informações gráficas;
- Disponibilidade de aplicações prontas na área de interesse do projeto;
- Capacidades de importação e exportação de dados;
- Possibilidades de utilização simultânea de equipamentos de diversos fabricantes diferentes;
- Capacidades de produção de mapas, cartas, mapas temáticos, gráficos, relatórios e outros;
- Recursos para conversão de dados;
- Capacidades de operação simultânea por diversos usuários;
- Aderência a padrões, principalmente nas áreas de bancos de dados e intercâmbio de informações;
- Recursos de gerenciamento de *backup* e recuperação de dados;
- Existência ou não de linguagem de consulta à base gráfica / alfa-numérica;
- Recursos de processamento de polígonos (operações de união, interseção, etc);
- Recursos de detecção e correção de falhas nos dados gráficos;
- Variedade de tipos de dispositivos de saída e de entrada;
- Confiabilidade comercial e técnica do representante e sua equipe de suporte.

Os *softwares* de SIG disponíveis no DNIT / IPR são o GISPlus, o Maptitude e o TransCAD. Nas tabelas nº 3.1.8.2 e nº 3.1.8.3 são apresentadas algumas informações acerca destes softwares.

Tabela 3.1.8.2: - Características Básicas dos Softwares SIG Disponíveis no DNIT / IPR			
<b>GIS:</b>	GISPlus	Maptitude	TransCAD
<b>Fabricante:</b>	Caliper	Caliper	Caliper
<b>Estruturas de Dados:</b>	Vetorial	Vetorial	Vetorial
<b>Banco de Dados:</b>	Relacional	Matricial Relacional	Relacional

Tabela no 3.1.8.3 - Informações Gerais sobre os Softwares SIG Disponíveis no DNIT / IPR			
<b>GIS Versão</b>	<b>GISPlus</b> -	<b>Maptitude</b> 3.0	<b>TransCAD</b> 3.0
<b>Data de Aquisição</b>	Outubro/ 1996	Outubro/ 1996	Novembro/ 1997
<b>Observação</b>	Adquirido no convênio entre o IPR e a empresa SET-Consultoria Ltda.	Adquirido no convênio entre o IPR e a empresa SET-Consultoria Ltda.	Adquirido no convênio entre o IPR e a empresa GISTRAN - Gerenciamento de Informações e Sistemas de Transportes.

Fonte: DNIT / IPR -2004

- **Software GISPlus**

Atualmente, o *GISPlus* deixou de ser comercializado e foi substituído, com maior propriedade, pelo *TransCAD* - versão básica (sem os modelos de otimização).

- **Software Maptitude**

O *Maptitude* possui um editor de dados tabulares com a finalidade de facilitar a entrada, edição, recuperação e impressão dos dados. Os dados podem ser inseridos através da mesa digitalizadora, ou importados de outros arquivos. Com relação à edição de dados gráficos, o referido software permite que as feições sejam adicionadas, excluídas, movidas, divididas, unidas, alteradas e agregadas, garantindo a integridade topológica. No armazenamento de dados geográficos o *Maptitude* utiliza-se de uma estrutura de dados topológica, o que facilita a manipulação dos mesmos. Essa estrutura de dados define a localização e as relações espaciais entre as feições.

É permitida a importação de vários arquivos de dados com conversão automática dos sistemas de coordenadas. Com a possibilidade de se converter arquivos de dados digitais para bancos de dados efetivamente acessíveis no SIG, pode-se importar e exportar dados de diversos tipos de arquivos, tornando o processo de coleta de dados mais rápido, fácil e com menor custo.

O *Maptitude* possui uma linguagem de consulta que inclui operadores SQL (Linguagem Estruturada de Consulta ou *Structured Query Language*) e consultas geográficas. O usuário pode selecionar qualquer feição para recuperar os dados tabulares relativos a mesma. É possível, também, utilizar consultas espaciais para localizar feições dos mapas por meio de raios, polígonos ou contornos de *buffer* (áreas de abrangência) e sobreposição (*overlay*). Além dessas operações espaciais, o *Maptitude* realiza funções de agregação espacial e faz sobreposições entre dados vetoriais e dados matriciais, apresentando-os em conjunto.

As rotinas de consulta fazem uma busca nas tabelas de atributos para identificar e extrair os dados de acordo com as condições da consulta. Os resultados dessas consultas podem ser armazenados como novos objetos e manipulados livremente, tornando possível realizar novas consultas ou produzir mapas e gráficos facilmente.

No que se refere à apresentação de gráficos, o *Maptitude* possui várias ferramentas para a definição de: símbolos, cores, espessuras de linhas, padrões, sombreamento, nomeação e outras. Os dados podem ser apresentados no mapa na forma de números ou textos. As telas podem ser apresentadas em qualquer escala com o auxílio dos comandos de zoom.

É possível realizar a impressão de mapas e relatórios em praticamente todas as impressoras e *plotters* disponíveis no mercado (desde que compatíveis com o sistema operacional empregado); os mapas podem ser

armazenados em formatos de arquivos gráficos comuns para uso como CAD ou outros.

- **Software TransCAD**

O TransCAD é um SIG baseado no *GIS Plus* e projetado especificamente para o planejamento, o gerenciamento, a operação e a análise das características dos sistemas de transportes.

O *TransCAD* apresenta as mesmas características descritas anteriormente para o *Maptitude* além de possui ferramentas e procedimentos para análise de sistemas de transporte dentre as quais pode-se citar:

- Planejamento Urbano
- Roteirização e Programação
- Gerência de Pavimentos
- Obras Públicas
- Planejamento Rodoviário
- Uso do Solo
- Análise do Levantamento de Dados
- Análises da Qualidade do Ar
- Distribuição Física e Logística
- Recursos Hídricos
- Monitoramento de Veículos
- Seleção de Mercados
- Estimativa de Demanda
- Análises Demográficas
- Pesquisa Operacional
- Gerenciamento de Registros
- Engenharia de Tráfego
- Telecomunicações
- Segurança Pública
- Avaliação Ambiental
- Alocação de Tráfego
- Mapeamento Censitário
- Previsões
- Estatísticas
- Gerência de Infra-estrutura
- Planejamento de Transporte Público Urbano

O *TransCAD* possui uma arquitetura modular, aberta, que pode ser customizada e ampliada com procedimentos escritos pelo usuário, em qualquer linguagem de programação, os quais podem realizar inúmeras funções específicas. Este software possui sua própria linguagem de programação e disponibiliza dois manuais específicos a este respeito: o primeiro, denominado GISDK (*Geographic Information System Development Kit*), lista vários comandos. O segundo trata em detalhes de sua linguagem de programação, denominada *Caliper Script*.

- **Vantagens e limitações de um SIG**

A implantação de um SIG em uma organização apresenta diversas vantagens, dentre as quais podem-se citar:

- A eficiência e a conveniência na coleta, controle e análise dos dados e na visualização dos resultados de uma avaliação;
- A facilidade de edição e representação gráfica;
- A armazenagem e edição de dados a um menor custo;
- A possibilidade de importação e exportação de dados de / para outros sistemas semelhantes;
- A possibilidade de integração entre a geração, o armazenamento e a exposição de informações temáticas;
- A capacidade de representar graficamente informações de natureza espacial, associando a estes gráficos informações alfanuméricas

- A capacidade de possuir estruturas para o armazenamento de relacionamentos tais como vizinhança, proximidade e pertinência entre os objetos espaciais;
- A possibilidade de realizar operações aritméticas, tais como união e interseção, além de gerar áreas de influência (*buffers*);
- A possibilidade de realizar certos tipos de análises e representações antes praticamente inviáveis nos processos tradicionais, como, por exemplo, identificação de caminhos mínimos entre cada par de zonas origem / destino, entre outros;
- A existência de mecanismos para combinar diversas informações através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geo - referenciados;
- A redução da subjetividade no processo de interpretação dos dados, fornecendo transparência na decisão das alternativas possíveis;
- A interação com o usuário por meio de uma amigável interface gráfica permitindo a visualização imediata da melhor alternativa;
- A capacidade de oferecer recursos para o desenvolvimento de aplicativos específicos, de acordo com a necessidade de usuário, utilizando para isto alguma linguagem de programação, inclusive possibilitando a customização da interface gráfica do SIG com o usuário;
- A produção de mapas por combinação e manipulação de dados;
- A produção de mapas cartográficos com qualidade, sendo estes muito eficazes, por exemplo, na identificação de fatores ambientais.

Dentre as limitações do SIG estão a difícil disponibilidade de dados digitais, a baixa popularidade desta tecnologia no Brasil, o custo inicial elevado de aquisição de programas computacionais, a elevada necessidade de manutenção do sistema, o elevado tempo necessário para a construção da base de dados e a necessidade de capacitação e/ou contratação de pessoal para operação do software de SIG.

Esta tecnologia pode permitir a visualização de dados de uma determinada área em tempo real, como também permite o monitoramento contínuo da mesma, contribuindo assim para a determinação e controle dos impactos negativos advindos de um incidente / acidente envolvendo o transporte rodoviário de cargas perigosas, pois propicia rapidez na manipulação e na análise de dados para a tomada de decisão, o que é fator decisivo na execução do Plano de Contingência apresentado neste manual.

### • **Considerações finais sobre o SIG**

O principal objetivo de um SIG é a geração de informações espaciais tais como mapas, tabelas, relatórios, estatísticas, gráficos e outros, proporcionando condições mais satisfatórias de visualização, entendimento e suporte à tomada de decisões, reduzindo a subjetividade no processo de interpretação dos dados e fornecendo transparência na decisão das alternativas possíveis. Isso é possível considerando-se sua capacidade de integração de dados e suas múltiplas alternativas de apresentação das informações aos usuários, o que potencializa a capacidade de abstração e simulação de resultados.

O SIG é atualmente uma excelente ferramenta para solucionar problemas de organização de dados geo-referenciados proporcionando condições mais satisfatórias de visualização, entendimento e suporte à tomada de decisões. Isso é possível considerando-se sua capacidade de integração de dados e

suas múltiplas alternativas de apresentação das informações aos usuários, o que potencializa a capacidade de simulação de resultados.

No entanto, a utilização eficiente deste tipo de tecnologia requer o conhecimento de suas potencialidades e limitações, bem como dos passos necessários para sua implantação e utilização, de modo a obter o máximo de resultados possíveis. Estas informações englobam: tipos de estruturas, tipos de dados, análises espaciais, conversão de dados, tipos de entidades, treinamento necessário, entre outras.

### 3.1.9 INFORMAÇÕES GEO-REFERENCIADAS PARA O PLANO

As principais informações geo-referenciadas para o Plano de Emergência devem abranger informações detalhadas da via e da sua área de influência. Estas informações podem ser obtidas por meio de levantamentos de campo e diversos tipos de fontes, bases cartográficas de organizações públicas (como IBGE, SGE, etc.), imagens de satélite e outras.

- **Rotogramas**

Os levantamentos em campo das rotas com a caracterização de pontos notáveis de transporte têm sido denominados de rotogramas.

Hoje, as técnicas modernas de computação permitem cada vez mais a possibilidade de levantar em detalhes os pontos críticos de uma rodovia em tempo real. Isto é, passando “*in situ*” pela mesma e, naquele momento, filmando ou fotografando digitalmente detalhes de pontos ou segmentos críticos, marcando-se esses pontos em coordenadas geográficas (geo-referenciadas) diretamente no computador junto com as imagens e sons descritivos. Tem-se denominado o produto assim desenvolvido como **Rotogramas de Riscos** do trecho percorrido da Rodovia.

Como exemplo, podem ser utilizados os seguintes equipamentos para o traçado de um Rotograma de Risco, constando de um “*notebook*” com micro processador *Pentium IV*, operando em sistema *MS Windows XP*, munido de câmera “*webcam*” e microfone, com equipamento receptor *GPS E-Trax* da Garmin.

Este equipamento devidamente instalado no veículo utilizado para a vistoria da rodovia, com o conjunto de acessórios mencionados, fará a captura de imagens e o rastreamento das posições geo-referenciadas nos trechos mais importantes do trajeto.

Para a captura de imagens poderá ser utilizado o utilitário *Windows Movie Maker*, integrante do *Windows*, e para lançamento das informações do GPS, utilizarem-se os programas *Map Source* e *Track Maker*.

O produto obtido são imagens dos pontos críticos com narração sobre

aspectos observados no transporte.

As posições capturadas pelo receptor *GPS* podem ser lançadas sobre o mapa de fundo geo-referenciado que fornece imagens, obtida com a utilização do aplicativo *MapSource*:

A metodologia adotada oferece as seguintes vantagens:

- Permite melhor comprovação das informações contidas nos relatórios;
- Apresenta baixo custo dos equipamentos;
- Permite comparação entre imagens obtidas em épocas distintas;
- Permite a alteração de escalas de mapas possibilitando visualizações amplas ou em detalhes;
- Armazenagem de informações relativas a pontos de interesse como criticidades; sob o ponto de vista ambiental, situações irregulares, condições climáticas, além de outros temas julgados de interesse;
- Permite exportação de informações entre vários aplicativos destinados a elaboração de mapas como *Maptitude*, *ArcView*, entre outros;
- Fornece os seguintes dados adicionais:
  - Perfil geométrico;
  - Velocidades de percurso;
  - Coordenadas geográficas de pontos de interesse;
  - Mapas geo-referenciados de rotas.

Como observação, salienta-se que este recurso tecnológico para o traçado de rotogramas de riscos em rodovias, apesar de tecnicamente disponível, ainda é pouco usado, mas pode ser extremamente útil para a engenharia rodoviária, para servir aos levantamentos de riscos em trechos de rodovias com grande fluxo no transporte de produtos perigosos, para fins de desenvolvimento de planos de emergência, e também para outras finalidades como a logística para escolha de melhores rotas para o transporte de mercadorias em geral, onde a segurança é um componente importante.

## **4 MEDIDAS ESTRUTURAIS DE SEGURANÇA DE CARÁTER PREVENTIVO**

### **4.1 COLOCAÇÃO DE BARREIRAS DE PROTEÇÃO**

#### **4.1.1 BARREIRAS DE PROTEÇÃO AO LONGO DA FAIXA DE DOMÍNIO**

Barreiras para proteção ao longo da faixa de domínio são elementos físicos de alta resistência contra choques de viaturas, que são colocadas na lateral das rodovias com a finalidade de proteção de áreas sensíveis.

Como áreas sensíveis podem ser citadas: as comunidades situadas muito próximas da rodovia ou em situação de elevação negativa em relação ao nível das pistas; margens de florestas de preservação; corpos d'água de mananciais à jusante da rodovia, e outros ecossistemas que, por sua qualidade ambiental, devam merecer uma proteção mais efetiva contra possíveis impactos ambientais provocados por derramamentos de produtos perigosos.

No caso de ecossistemas naturais, florestas de preservação, rios de mananciais, lagos, etc, a proteção deverá ser desenvolvida em ambos os lados da rodovia.

#### **4.1.2 BARREIRAS DE PROTEÇÃO NA TRANSIÇÃO DE PAVIMENTOS DE PONTES**

A barreira de proteção em ambos os lados de obras de arte, na transição de pavimentos, principalmente de pontes, entre a seção de pavimento flexível da rodovia e o pavimento rígido da ponte, formado pelo concreto da laje das pontes, é um fato que, freqüentemente, gera com o tempo, um ressalto, acompanhado de um solavanco, que ao ser transposto, pode ocasionar um acidente.

No caso do caminhão portando carga perigosa, o ressalto pode provocar um desvio de direção e a carga poderá cair no corpo hídrico, que se coincidir com um ecossistema altamente sensível, rio de manancial, por exemplo, poderá redundar num impacto ambiental de grande monta.

Para evitar este problema deve ser prevista a colocação de extensões de barreiras nas laterais vulneráveis das pistas de acesso junto das pontes e cruzamentos em áreas ecologicamente sensíveis, dando continuidade à segurança. Geralmente as barreiras são colocadas pelos 30 metros anteriores e posteriores às muretas das laterais já existentes das obras de arte, que normalmente se situam somente sobre a laje do piso. Recomenda-se que esta extensão deverá compreender o possível ressalto, e se alongar por pelo menos 30 metros antes e depois dele.

O levantamento exato das metragens necessárias deverá ser efetuado pela entidade responsável pelo projeto e/ou operação da via.



## 4.2 POSTOS DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA

Postos para atendimento de Emergência ou bases de apoio operacional para socorro do usuário em tempo de resposta hábil, são construções instaladas no segmento do tráfego da via para guarda de viaturas, pessoal e equipamentos de atendimento emergencial pré-hospitalar móvel, resgate de vítimas de acidentes, e combate a derramamentos de produtos perigosos, que se acrescentam ao sistema de atendimento emergencial, cujas necessidades já são bastante reconhecidas.

Os postos de atendimento de emergência na rodovia devem, portanto, possuir: viaturas especializadas, equipamentos de resgate, de proteção individual, de combate a acidentes com derramamentos, guinchos mecânicos, equipes médicas e para-médicas, todos para fazer frente a eventos com necessidade de primeiros socorros no local do sinistro, dando pronta resposta.

A localização dos postos é estratégica e fica sempre na margem das rodovias, preferencialmente próximo aos locais de maior risco de acidentes. A escolha da localização se dá em função de um espaçamento previsto na rodovia, em que o deslocamento medido pelo tempo de atendimento não seja excessivo, dentro dos padrões recomendáveis, em velocidade permitida.

A estrutura do atendimento pré-hospitalar móvel é regulada pelo Ministério da Saúde através da Portaria nº 1863 / GM, de 29 de setembro de 2003, que regula a normalização dos serviços de atendimento pré-hospitalar móvel de urgência já existente, bem como dos que venham a ser criados no país.

No caso específico de manipulação com produtos perigosos deve-se, por medida de economia, reunir a parte de atendimento médico pré-hospitalar móvel em conjunto com o sistema de atendimento de resgate móvel específico para produtos perigosos numa mesma unidade (posto ou base).

Como exemplo, pode-se citar a proposta do Plano de Ação de Emergência recém desenvolvido pelo IPR / DNIT para a BR-163, onde foram propostos postos mais ou menos espaçados, equidistantes na quilometragem da rodovia, atendendo os dois lados, escolhidos em função de lugares não muito afastados de locais de riscos.

Locais adequados como exemplo, seriam escolhidos em locais mais populosos, ou próximo de corpos de água em que a contaminação por produtos perigosos teria maior impacto ambiental, ou seja, um rio de manancial ou uma floresta de preservação ambiental.

Entretanto, os postos já existentes para atendimento de acidentes comuns podem ser adaptados para atender acidentes com produtos perigosos, mas para isso, devem possuir viaturas e equipamentos de combate usados no atendimento de acidentes com produtos perigosos.

Os Postos de Atendimento de Emergência, além do plantão 24 horas, podem ser dimensionados, no mínimo, com a seguinte estrutura de equipamentos:

- **Viatura de Inspeção;**
- **Ambulância** de Resgate tipo C suporte básico / mista - (Norma ABNT-NBR-14561/2000, item 2.3-Material, tripulação pelo item 4: 3 - profissionais);
- **1 viatura de resgate mecânico**, incluindo barco salva-vidas, barreiras flutuantes e bombas de sucção, e um autoguincho com capacidade para 60 t de tração;
- **1 viatura de atendimento especializada para produtos perigosos**, contendo material especializado para o combate aos derramamentos;
- **2 guinchos** (pesado / leve);
- **1 caminhão Autobomba (ABT)**, (com 5.000 litros de água para incêndio e limpeza da pista);
- **1 garagem de guarda** com *hall* de atendimento (6m<sup>2</sup>), sala de serviço (15m<sup>2</sup>), almoxarifado (30m<sup>2</sup>), sanitários (9m<sup>2</sup>), em um total de 60m<sup>2</sup>. Dispondo de serviços de água, esgoto, eletricidade e telecomunicação.

Para o bom funcionamento de um Plano de Ação de Emergência em rodovias, estabelece-se à necessidade da existência de um mínimo de postos de atendimento de emergência. Os postos devem ser espaçados ao longo da via em distâncias que sejam suficientes para que o atendimento com equipamentos de socorro pré-hospitalar móvel e combate para produtos perigosos, contribuam para o estabelecimento de um tempo de resposta adequado.

- **Tempo de resposta para atendimento em eventos com produtos perigosos**

O Tempo de Resposta para atendimento em eventos acidentais envolvendo produtos perigosos pode ser **calculado pelo tempo médio de deslocamento para o local do acidente -TMDLA** (ver capítulo 1.4, pg. 21 e gráfico pg. 27, de cálculo do TMDL, constantes do Manual de Resgate de Acidentados, DNIT-1997<sup>4</sup>).

Considerando-se num mesmo sentido, a distância percorrida pela equipe de atendimento emergencial para produtos perigosos não deve ultrapassar um tempo razoável de **12 a 30 minutos**, em velocidade média permissível da classe da via, chamado de **Tempo de Resposta**.

Porém, há necessidade de suprir a falta de Postos de Atendimento de Emergência nas rodovias federais, permitindo o atendimento adequado em tempo hábil.

---

<sup>4</sup> O referido Manual está em revisão no DNIT / IPR

A cultura do atendimento especializado móvel pré-hospitalar vem se desenvolvendo a cada ano, e o Ministério da Saúde lançou, o **Projeto SAMU - Serviço de Assistência Médica de Urgência**,

O SAMU (Serviço de Assistência Médica de urgência), fornece aos municípios (exemplo dos municípios Guarulhos, Niterói e Rio de Janeiro que já receberam) equipamentos especializados (veículo-assistência e outros) para operarem em vias urbanas e metropolitanas.



Foto cedida por LF.Martinez - SAMU de Guarulhos

- **Postos de emergência para rodovias de classe de projeto 0 ou Via Expressa:**

Nesses casos, as rodovias especificadas dentro deste padrão, apresentando multi-faixas, deverão possuir um número suficiente de postos de atendimento de emergência ou bases de apoio emergencial com equipamentos e viaturas especializadas para o atendimento de produtos perigosos e atendimento médico pré-hospitalar móvel para atendimento a todas as faixas, promovendo um rápido transporte de vítimas para os hospitais e atendimento especializado de combate a derramamentos com produtos perigosos.

Necessitará, entretanto, possuir viaturas especializadas de resgate para produtos perigosos, que ficarão estacionadas nessas bases.

O estudo do plano deverá calcular quantos postos de atendimento de emergência serão necessários, nas diversas pistas de rolamento, em função das velocidades médias permitidas na via e em função das distâncias existentes do alcance do Plano de Ação de Emergência, para se obter tempos de resposta adequados.

- **Postos de Emergência para rodovias de Classe I:**

Nesses casos a rodovia especificada dentro deste padrão terá as mesmas especificações da Classe 0,

- **Postos de Emergência para rodovias de Classe II:**

Rodovia de pista simples pode apresentar postos de atendimento de emergência pré-hospitalar e de resgate em menor quantidade, isto é somente de um lado da via podendo atender também o outro lado, ou ainda, podendo atender com postos especializados de socorro médico através de convênios com empresas especializadas e hospitais próximos da rodovia.

- **Postos de Emergência para rodovias de classes III e IV:**

Rodovia de pista simples pode apresentar postos de atendimento de emergência pré-hospitalar e de resgate através de convênios com empresas especializadas e hospitais próximos da rodovia.

#### **4.3 ESTACIONAMENTO PARA VIATURAS COM CARGAS PERIGOSAS**

A construção de estacionamentos específicos para viaturas portando cargas perigosas, deve ser prevista em locais segregados, isolados tanto quanto possível, aprovados previamente pelo DNIT (UNIT) e outras autoridades competentes, seguindo a Norma ABNT – NBR - nº 14095/98.

Deverão ser sempre designadas áreas especiais em vias rurais para o estacionamento desses veículos, principalmente se forem consideradas para uma permanência maior (pernoite, estadia de espera mecânica, ou outra qualquer razão); devendo ser áreas visando especialmente o pernoite, com infra-estrutura para dormitório, refeições e necessidades fisiológicas básicas dos condutores e ajudantes dos veículos, bem como o uso da área para pequenos reparos eletromecânicos e de emergência.

Os estacionamentos dessa natureza deverão ser construídos em áreas com no mínimo 1.000m<sup>2</sup> de acordo com a Norma ABNT. Em princípio deve-se procurar dividi-la (pátio de estacionamento) em segmentos aproximadamente equivalentes, espaçados adequadamente das facilidades de infra-estrutura. Além disso, precisam estar afastados de áreas urbanas, povoados, escolas, hospitais áreas de mananciais e de proteção ambiental, de acordo com a Norma ABNT- NBR – 14095 /1998.

A área deverá ser cercada e possuir drenagem estanque com vedação periférica adequada. A capacidade de armazenagem do tanque estanque deve ser no mínimo igual ao volume do pior caso de vazamento (maior capacidade volumétrica de caminhão – tanque). A drenagem pluvial (em casos de chuva) deve ser encaminhada através de operação de comando a distância com *bypass* no tanque de armazenagem estanque, escoando para a drenagem natural do terreno (rio, etc.). A retirada do produto vazado dentro do tanque de armazenagem deverá ser efetuada por bombeamento sob a responsabilidade do expedidor / fabricante / transportador / recebedor. Além disso, a drenagem deve possuir caixas separadoras de areia e de óleo (SAO) padrão ABNT, na rede de drenagem, a montante do tanque.

A proposta de estacionamento deve ser acompanhada de um anteprojeto de engenharia proposto à autoridade viária para ser aprovado, apresentando a construção civil com a planta baixa, corte e detalhes, idem do tanque estanque de armazenagem de produtos perigosos, todas as infra-estruturas necessárias acompanhadas de sinalização adequada nos acessos ao local.

A sinalização para ser bem visível deve estar em espaçamentos da rodovia de 1000, 500 e 100, 5,00 metros do local designado.

Devido aos altos custos de investimentos em infra-estrutura e, também, pelo fato de que certos postos de abastecimento (gasolina) já possuem infra-estrutura e áreas disponíveis laterais suficientemente seguras e com boa drenagem para a segregação das viaturas com cargas perigosas, pode-se ter como opção de proposta, para ser aprovada pelas autoridades da via, designar algumas dessas áreas mais propícias no segmento da via para serem encaminhadas para vistoria e aprovação como áreas de estacionamento de viaturas com carga perigosa.

A proposta da escolha de estabelecimentos existentes para serem adaptados deve ser também aprovada pelos órgãos com competência e jurisdição sobre a via, prefeituras, OEMA e / ou BAMA (Licenciamento de acordo com a Resolução CONAMA nº 237 / 97).

Sugere-se que, numa rodovia rural deva existir, pelo menos 2 (dois) locais para estacionamento de veículos transportando produtos perigosos, um em cada sentido da pista, para cada 500 km de segmento de pista de Rodovia, locais estes que dependerão de aprovação do DNIT / UNIT, dos órgãos rodoviários estaduais, dos órgãos de meio ambiente e prefeituras com jurisdição sob o trecho.

- **Paradouros**

São designados para atender paradas eventuais de viaturas portando produtos perigosos em rodovias federais, considerando a necessidade de pequenos consertos, vistoria em pneus, etc. Entretanto, podem ser designadas áreas laterais adequadas na faixa de domínio da rodovia (bacias), com placas de avisos,

As localizações devem ser afastadas de populações e ecossistemas sensíveis, etc.

#### **4.4 ESCRITÓRIOS DE FISCALIZAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS**

Os escritórios de fiscalização (ou postos) de cargas em viaturas contendo produtos perigosos são locais designados para parada obrigatória dos veículos, com intuito de exercer fiscalização sobre os mesmos, cargas, equipamentos e condutores, com a finalidade de conformidade com a

legislação sobre a regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos vigente no país e MERCOSUL, bem como atendimento às portarias do Ministério dos Transportes e resoluções da ANTT (ver Anexo nº 7.1.1).

A fiscalização do transporte de cargas contendo produtos perigosos é da competência, em rodovias federais, do Ministério da Justiça, e hoje são desenvolvidas pela Polícia Rodoviária Federal - PRF, e eventualmente com parcerias com organismos militares estaduais (PRE) e de Controle ambiental OEMA estaduais e municipais interessadas.

O Plano de Emergência, quando implementado, poderá suprir esta lacuna através do incentivo à implantação de convênios entre as diversas entidades que compõem o Plano e a PRF.

Os escritórios neste caso, se localizarão próximos às bases da PRF existentes nas rodovias federais, de cada lado das pistas, ou mesmo dentro das bases se houver espaço suficiente e concordância.

Seria recomendável implementar pelo menos 1 (um) Escritório de Fiscalização de produtos perigosos em cada sentido, em trechos rodoviários federais entre sedes municipais, totalizando um mínimo de 2 (duas) unidades de fiscalização por trecho de rodovia. A fiscalização será exercida pela PRF com a colaboração dos outros órgãos intervenientes no Plano.

#### 4.5 SINALIZAÇÃO ESPECÍFICA PARA PRODUTOS PERIGOSOS

Deve ser sempre prevista a colocação de sinalização específica para produtos perigosos na rodovia nos seus trechos críticos, de acordo com o Plano Geral de Sinalização do DNIT através de placas informativas, restritivas ou orientadoras; sonorizadores; olhos de gato e outros sinalizadores reflexivos, nos locais críticos onde há maior probabilidade de acidentes, e nos locais onde há problemas ambientais freqüentes (ventos, neblina, chuva freqüente, etc.).

Como no caso de instalações e equipamentos das obras de prevenção e defesa contra acidentes com cargas perigosas, as placas de sinalização específicas para esse caso seguirão os padrões e normas contidas no **Manual de Sinalização Rodoviária para Rota de Produtos Perigosos** (DNIT, 1998<sup>5</sup>), tanto no que se refere ao tipo construtivo e seus desenhos, frases e cores, como quanto à localização ao longo do trecho, nos pontos citados pelo Manual, como travessias urbanas, áreas de preservação e mananciais, locais de estacionamento e locais de restrições de parada, circulação e velocidade, ou somente para educação dos condutores. Ver exemplos na figura 4.5.1.

---

<sup>5</sup> O Manual mencionado está em revisão no DNIT / IPR

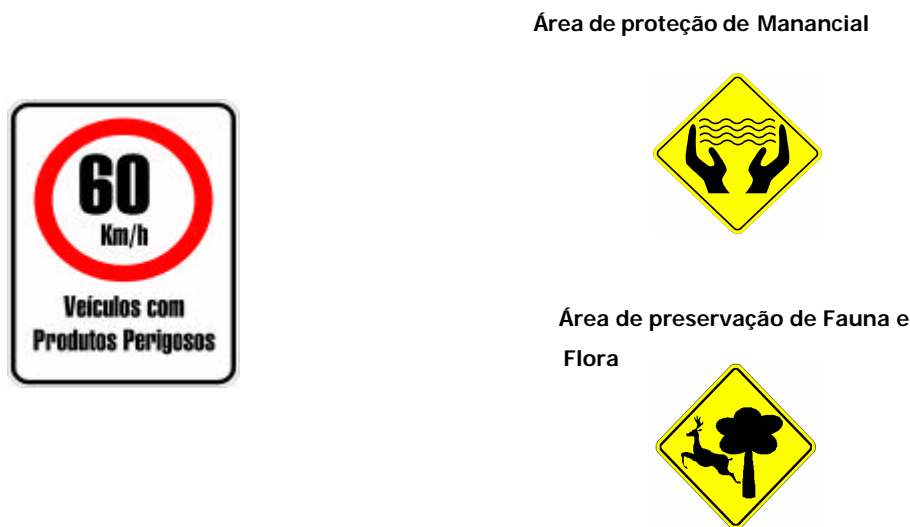


Figura 4.5.1 - Exemplos de Sinais de Advertência

- **Sinais complementares de identificação de serviços**

Os Sinais Complementares de Identificação de Serviços têm dimensões variáveis em função das legendas e altura de letras empregadas, possuem o fundo azul, com legendas e tarjas na cor branca. (Figura 4.5.2).



Figura 4.5.2 – Sinal complementar de identificação de serviços, com indicação de telefone de emergência

- **Sinal de advertência por legendas**

Este sinal é empregado para advertir, através de legendas, ocorrências de risco não previstas nos símbolos dos sinais de advertência. Neste caso, os Sinais de Advertência Complementares têm a forma retangular com dimensões variáveis em função da legenda, o fundo da mesma cor amarela dos sinais de advertência e as legendas em cor preta com caracteres de acordo com os Sinais de Indicação (ver figura 4.5.3 a seguir):

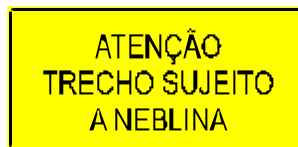


Figura 4.5.3 Sinal de Advertência por Legendas

É recomendável também a implantação de **delineadores reflexivos** entre faixas de tráfego e nas bordas das mesmas, tipo olho de gato ou similar, nos trechos mais críticos, bem como, faixas pintadas com tintas reflexivas nas

O sistema geral de sinalização para produtos perigosos poderá constar de diversos avisos em placas de sinalização rodoviária, de acordo com o exemplo no quadro nº 4.5.1.

**Quadro nº 4.5.1 - Avisos Específicos para Produtos Perigosos**

Tipo de Aviso / Advertência	Área da Placa [m <sup>2</sup> ]	Número de Placas	Área Parcial [m <sup>2</sup> ] (1m <sup>2</sup> /placa)
Produtos Perigosos – Estacionamento a 1 km	1,00		
Produtos Perigosos – Estacionamento a 500m	1,00		
Produtos Perigosos – Estacionamento a 100m	1,00		
Produtos Perigosos – Estacionamento a 5,00m	1,00		
Produtos Perigosos – Proximidade de Ecossistemas Sensíveis e comunidades populacionais Perigo social e para o Meio Ambiente	1,00		
Área de Preservação Ambiental	1,00		
Rios de manancial	1,00		
Viadutos de Alto Risco	1,00		
	Totais		

Obs: O Quadro apresentado acima é fictício e serve somente como exemplo

#### 4.6 SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA O USUÁRIO

Sistemas de comunicação de emergência para atendimento do usuário em situações emergenciais na via, deverão ser adequados ao padrão da mesma, sendo essenciais para diminuir o tempo de resposta do atendimento em casos de acidentes.

Estes sistemas comunicação de emergência para a rodovia deverão estar sempre ativados e sofrer manutenção contínua. Diversos dispositivos são disponíveis, tais como:



- **Caixas de chamadas de emergência** (*call-boxes*), muito usadas por concessionárias de rodovias, podendo ficar espaçadas a cada um quilômetro da rodovia, em ambos os sentidos (colocar, por exemplo, a cada 2 quilômetros defasadas de cada lado, fornecendo 1 km real considerando ambos os lados). Podem ser acionadas por cabos elétricos de fibra ótica (exemplo: NovaDutra-BR-116-SP/RJ) ou alimentados por energia solar (Via Lagos, RJ);

- **Sistema de fiscalização contínua** por viaturas e motos com radio VHF ;

- **Telefones de acesso gratuito** tipo 0800-XXXX;- **Postos telefônicos** espaçados na via, etc.- **Sistemas telemáticos** (*ITS*), posicionados com comunicações via satélite.

- **Aplicação para rodovias de Classe 0 ou Via Expressa**

Recomenda-se para essa classe de rodovias dispor de Sistemas telemáticos de comunicação, que podem ser fixos na rodovia ou móveis na própria viatura, ou então caixas de chamadas de emergência (*call-boxes*), espaçadas a cada km ou seja, a cada 2 km de cada lado da rodovia, para que o usuário possa se comunicar em casos de acidente comum ou envolvendo produtos perigosos. Outra opção em rodovias rurais com dificuldade de energia elétrica para as comunicações seria o uso de energia solar nas caixas de chamadas de emergência, ou ainda o uso de vistoria contínua por viatura ou motocicleta em ambos os sentidos.

- **Aplicação para rodovias de Classe I (I-A e I-B)**

Seria o mesmo recomendado para a classe 0

- **Aplicação para rodovias de Classe II**

São rodovias de pistas simples e o recomendado seria o uso de vistoria regular por viatura ou motocicleta em ambos os sentidos, ou **postos telefônicos** espaçados na via, se houver energia disponível.

- **Aplicação para rodovias de classes III e IV:**

São rodovias de pistas simples, de menor tráfego, podendo ser atendidas com **postos telefônicos** espaçados na via **ou mesmo, telefones de acesso gratuito** tipo 0800-XXXX;

- **Considerações finais sobre as medidas estruturais preventivas**

A implantação das medidas estruturais preventivas anteriormente analisadas e outras mais, possibilitará uma atuação firme na prevenção e atendimento de ocorrências de acidentes envolvendo veículos transportadores

de produtos perigosos, bem como na atenuação das conseqüências inerentes a essas fatalidades.

Colocou-se para o cenário rodoviário do transporte de produtos perigosos, medidas correspondentes a itens de segurança que, em realidade servem para todos os tipos de veículos de carga, como por exemplo, barreiras em encostas acentuadas ou criação de postos de emergência para atendimento de acidentes.

Porém outras medidas adequadas são existentes e igualmente importantes, cabendo ao analista dimensioná-las adequadamente.

Quanto às construções prediais necessárias para atender às questões preventivas mencionadas, são obras a serem executadas, diretamente vinculadas ao controle operacional da via.

As construções para abrigar a fiscalização de veículos portadores de produtos perigosos; estacionamentos seguros para esses veículos, postos de atendimento operacionais de pronta resposta, não se desce a detalhes de plantas e especificações de projeto, que correrão por conta dos responsáveis pelas vias ou de futuras concessões, dentro dos padrões arquitetônicos que o DNIT recomenda, seguindo-se as normas da ABNT, e também normas estaduais e municipais que forem pertinentes.

#### **4.7 DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

É aconselhado o desenvolvimento periódico de Programas de Educação Ambiental voltados para segurança do trânsito na rodovia, com ênfase em transporte de produtos perigosos, direcionando-se para um público alvo de:

- caminhoneiros;
- população lindeira (comunidades, igrejas, escolas);
- usuários da rodovia, etc.

O programa deve incluir assuntos como: importância e periculosidade de produtos perigosos, seus impactos e conseqüências, normas e legislação do trafego de produtos perigosos, segurança no trânsito de pedestres, de tráfego de bicicletas e animais nas pistas laterais, passarelas, travessias e cruzamentos perigosos, conhecimentos da legislação e procedimentos em caso de emergência com produtos perigosos (Planos de Emergência, Auxílio Mútuo e de Contingência).

A primeira campanha educativa poderá envolver a distribuição de um folheto específico para motoristas de cargas perigosas contendo informações, com entrega gratuita nos estacionamentos, postos da PRF, pedágios, etc. As informações conterão assuntos de interesse para o motorista tais como: legislação e documentos necessários ao transporte de cargas perigosas e procedimentos no caso de emergências com produtos perigosos.

## 5 MEDIDAS DE SEGURANÇA DE CARÁTER CORRETIVO

As medidas de segurança de caráter corretivo são voltadas para o desenvolvimento de sistemas de respostas aos incidentes / acidentes em tempo hábil consubstanciados no chamado **Plano de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**, implementadas através de ações de entidades operacionais localizadas na área de influência da via, com respostas programadas em tempos adequados, a todos os eventos acidentais (incidentes/ acidentes) que, de acordo com a análise de riscos efetuada na via, possam ocorrer na área de influência na rodovia, ou em trecho considerado da mesma.

No Plano a ser executado devem ser especificados toda a logística necessária de atendimento, serviços e equipamentos e orientação às ações de isolamento, sistema de resgate de vítimas, operações de neutralização da agressividade do produto, disposição e transbordo de produtos, operação de rescaldo e recuperação ambiental com ações efetuadas para eliminar ou minimizar as conseqüências do vazamento do produto perigoso.

A principal medida de segurança de caráter corretivo a ser desenvolvida após o conhecimento dos principais riscos existentes no segmento da rodovia, através de uma análise dos riscos é a confecção do *Plano de Ação de Emergência*, embora existam outras medidas complementares necessárias.

Outra medida recomendada para garantir um bom atendimento do Plano, é a formação de um sistema de informações com **Banco de Dados com Informações Históricas** sobre os acidentes já ocorridos na mesma rodovia, e em outras semelhantes, que possa armazenar também informações sobre os principais produtos perigosos (verificados em levantamentos de campo, origem e destino, etc.), selecionados por serem de maior freqüência de tráfego na Rodovia.

### 5.1 DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Apresentação do desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência para Atendimento de Sinistros Envolvendo Produtos Perigosos

#### 5.1.1 METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE RESPOSTAS

A proposta de metodologia aqui apresentada para implementação de respostas em situações emergenciais envolvendo produtos perigosos, se baseia principalmente em ações que possam promover **respostas rápidas** através de um sistema de logística adequado, envolvendo comunicação entre as entidades intervenientes reunidas no Plano de Ação de Emergência, de uma forma prática e simples que possa ocorrer com rapidez sempre que necessário em caso de incidentes / acidentes.

As ações do atendimento emergencial efetuado pelas diversas entidades intervenientes devem ter as atribuições claramente definidas e conveniadas para atendimento da rodovia no trecho considerado.

O entendimento entre as entidades intervenientes no Plano devem estar submetidas à acordos através de convênios de trabalho conjunto, respeitando-se porém suas atribuições institucionais, onde suas respectivas equipes de plantão podem ser acionadas a qualquer momento para o atendimento, resgate de vítimas, combate aos derramamentos de produtos perigosos e recuperação da área impactada.

A entidade interveniente, no caso específico de incidentes / acidentes envolvendo produtos perigosos, desenvolverá suas ações seqüenciais de acordo com um fluxograma de ações combinadas, que constará do Plano de Ação de Emergência, este devidamente aprovado pelo DNIT e outras autoridades da Rodovia.

O Plano deve ser sempre apresentado constando a descrição das suas atividades seqüenciais num fluxograma de respostas às emergências, devidamente compactuado entre as entidades intervenientes, sendo operado sob a coordenação de uma entidade escolhida dentre as participantes do grupo de coordenação do mesmo, a que se denominou de Grupo de Controle de Operações - GCO.

- **Tempo de resposta do sistema**

Denomina-se tempo de resposta do sistema o intervalo de tempo entre o recebimento da informação do evento acidental, no centro de controle de operações - CCO e a chegada da equipe de atendimento (resgate) no local. O tempo de resposta é a soma de dois intervalos de tempo:

- Tempo de avaliação e despacho- intervalo de tempo decorrido entre o instante em que a comunicação do acidente é recebida no CCO e o instante em que é recebida no posto de atendimento (base) à margem da rodovia;
- Tempo de deslocamento para o local do acidente - intervalo de tempo decorrido entre o recebimento da comunicação do evento no posto de atendimento e a chegada da equipe de resgate ao local do sinistro.

O número de postos de atendimento não influi no tempo médio de avaliação e despacho, mas condiciona os valores obtidos no Tempo de deslocamento para o local do acidente (TMDLA). Quanto maior o número de postos de atendimento implementados na rodovia, menores tempos médios de deslocamento para o local do acidente serão obtidos.

Numa primeira estimativa do número de postos de atendimento necessários à obtenção de um tempo médio de deslocamento para o local do acidente (TMDLA) é baseada no igual espaçamento entre postos, é dada por:

$$NP = \frac{EST}{TMDLA} \times \frac{30}{VMED}$$

Onde:

NP = número de postos necessários, considerando-se igual espaçamento entre eles  
TMDLA = tempo médio de deslocamento para o local do acidente, expresso em minutos  
EXT = extensão rodoviária atendida pelo sistema, expressa em km;  
VMED = velocidade média de deslocamento da viatura na rodovia, expressa em km/h.

Na fórmula acima a extensão rodoviária a ser atendida pelo sistema de atendimento é conhecida. A velocidade média de deslocamento da viatura (ambulância, resgate - *HASMAT*), será considerada como de 90km em rodovias de pista múltipla e 70km em rodovias de pista simples.

Fonte de consulta: Referência no capítulo 1.4, pg. 21 e gráfico pg. 27, de cálculo do TMDL, constantes do Manual de Resgate de Acidentados, DNIT / IPR-1997.

Considerando-se num mesmo sentido, a distância percorrida pela equipe de atendimento emergencial para produtos perigosos não deve ultrapassar um tempo de **12 a 30 minutos**, recomendável em velocidade média permissível pela classe da via.

Em seguida, apresentam-se critérios de classificação dos eventos e acidentes quanto às suas magnitudes das conseqüências, hierarquização e tipologias, conforme sugestão a seguir.

#### 5.1.2 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE EVENTOS ACIDENTAIS

A classificação de eventos acidentais (incidentes / acidentes) pode ser desenvolvida quanto à magnitude das conseqüências, aos danos provocados e à severidade do impacto.

##### **A) Classificação Quanto à Magnitude das Conseqüências**

Os eventos acidentais podem ser classificados pelas magnitudes de suas conseqüências em níveis, conforme abaixo.

Como exemplo, apresenta-se a classificação de incidentes / acidentes do plano de respostas ao atendimento emergencial envolvendo produtos perigosos em 3 (três) níveis:

- **Nível 1 – Evento acidental de Pequeno Porte**
- **Nível 2 – Acidente de Grande Porte**
- **Nível 3 – Acidente Catastrófico**

Observação: a escolha de muitos níveis poderá promover certa confusão e dificuldades de interpretação por parte dos elementos participantes do plantão do Centro de Controle de Operações.

## B) Classificação do Evento Acidental Quanto aos Danos e à Severidade

A classificação quanto aos danos e severidades está colocada nos quadros 5.1.2.1. e 5.1.2.2.

### Acidentes Quanto aos Danos

QUADRO 5.1.2.1 – Acidentes quanto aos Danos	
Tipo	Dano
A	Proximidade de população, casas, hospitais, escolas e comércio
B	Proximidade de rios designados para usos nobres (mananciais, etc.)
C	Proximidade de Unidades de Conservação Ambiental – UCs de represas
D	Proximidade de indústrias e outros empreendimentos

### Acidentes Quanto à Severidade

QUADRO 5.1.2.2 – Acidentes quanto à Severidade		
Grau De Severidade	Discriminação	Observação
0	Sem severidade	Embalagem intacta, produto não tóxico ou levemente tóxico.
1	Severidade aparente	Embalagem rompida, produto não-tóxico.
2	Pouca severidade	Embalagem ou tanques rompidos, vazamento para o meio ambiente – produtos perigosos.
3	Mediana severidade	Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos com potencial de fogo e explosividade.
4	Grande severidade	Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos para a rede de drenagem; tóxicos; hidrocarbonetos; fogo e explosividade.
5	Severidade catastrófica	Grandes danos com mortes; nuvens tóxicas ameaçando populações próximas; tóxicos e óleos.

A associação das tipologias de eventos acidentais quanto à classificação pela magnitude, danos e severidade fornecerá, de início informações importantes para a correta mobilização de recursos das entidades intervenientes participantes do GCO.

Assim, um evento acidental ou acidente ocorrido e relatado pelo informante participante do plano terá a seguinte classificação, como exemplo:

- **A.0** – significa acidente próximo à população, casas ou comércio, porém sem severidade, com as embalagens dos produtos intactas.

- **A.5** – significa acidente próximo com potencial máximo de danos à população, e patrimônio, com severidade catastrófica podendo provocar grandes danos ou vazamentos tóxicos com mortes, óleos (hidrocarbonetos), no sistema de abastecimento d'água das cidades.

- **Atendimento ao evento acidental de nível 1 – pequeno porte**

A classificação hierarquizada do evento acidental de nível 1, pode levar em consideração ocorrências mais freqüentes, de maior probabilidade de ocorrência, mas de conseqüências menores, que foram classificadas pela sua tipologia de danos e severidade, com a finalidade de facilitar, de imediato, a sua identificação no sistema de comunicação e atendimento dos órgãos intervenientes.

Os eventos acidentais de nível 1- pequeno porte, são os dos tipos A,B,C,D com graus de severidade 0 e 1

O atendimento desses acidentes será efetuado sempre de acordo com a estrutura existente das entidades conveniadas (Defesa Civil, OEMA, PRF, e outras entidades intervenientes, ou da Concessionária).

Os recursos próprios das entidades conveniadas serão usados nesses eventos considerados de pequena monta, sem a necessidade de recursos de terceiros.

- **Atendimento a acidentes de nível 2- grande porte**

Os eventos acidentais de grande porte chamados de acidentes de nível 2-grande porte são os de **tipologia A, B, C, D com severidade de 2, 3, 4 e 5**.

O atendimento desses acidentes será efetuado pela Defesa Civil, OEMA e PRF, (ou mesmo uma Concessionária), porém **acrescidos de recursos institucionais e de terceiros** de órgãos oficiais (Corpo de bombeiros, prefeituras municipais da região, secretarias estaduais, etc.) e / ou recursos privados (contratados).

- **Atendimento a acidentes de nível 3 – catastróficos**

Os eventos considerados de nível 3 – catastróficos, serão aqueles que promovem riscos de sinistros graves e/ou acidentes envolvendo populações ribeirinhas e/ou ecossistemas notáveis, com possibilidades de conseqüências e danos de monta. Como exemplos, acidentes com possibilidade de danos significativos em populações ribeirinhas e/ou ecossistemas notáveis. Exemplo do caso de vazamento de amônia (gasosa) cuja direção do vento esteja levando o gás para uma população vizinha, ou o vazamento de um óleo para um rio de manancial com risco de contaminação de uma determinada população próxima.

Nesses casos, serão usados todos os recursos disponíveis nos municípios, Estado e no País (secretarias, Defesa Civil Federal, IBAMA, empresas estatais, etc.) para contenção e controle do vazamento do produto perigoso, evacuação e isolamento.

Normalmente assume a coordenação do combate uma instituição federal (Defesa Civil Federal ou o IBAMA), em seguida é decretada, a nível federal, a *situação de calamidade*, sendo encaminhados imediatamente recursos ministeriais para fazer face ao sinistro, providenciando-se socorro médico e epidemiológico preventivo, abrigo e alimentação emergencial para pessoas afetadas.

### 5.1.3 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PLANO

A estrutura organizacional do plano compreenderá todas as atividades de respostas das organizações institucionais intervenientes e de apoio conveniadas, bem como as instituições e envolvidas contratadas.

### 5.1.4 FORMAÇÃO DO GRUPO DE CONTROLE DE OPERAÇÕES - GCO

Grupo de Controle de Operações - GCO é o grupo formado pelas principais entidades operacionais que atuam na área de influência da rodovia, e que se pactuam responsabilizando-se pelo atendimento compartilhado dentro da estrutura do Plano de Ação de Emergência.

Fazem parte do GCO as entidades conveniadas que já atuam no atendimento emergencial na rodovia considerada ou trecho desta e outras escolhidas que concordarem em atuar, sejam elas governamentais, de concessionárias ou privadas.

Geralmente é escolhida para a coordenação uma entidade que já possui um centro de operações com rádio-comunicação, plantão disponível 24 horas para o atendimento emergencial.

Em muitos casos assume esta função a Defesa Civil Estadual ou Municipal, com atuação destacada de outras entidades como: PRF, OEMA, Corpo de Bombeiros, IBAMA, CONDEMA, Prefeituras (Secretarias), etc.

Porém há casos em que outras organizações têm estrutura mais adequada na região considerada para assumir os encargos da coordenação do Plano, como é o caso de batalhões do Exército Brasileiro com bases nas regiões centrais e fronteiriças.

A participação de cada órgão componente do GCO em uma rodovia é geralmente definida através dos seus recursos disponíveis para pronta resposta nas suas atribuições institucionais.

O conhecimento das magnitudes e tipologias de acidentes postulados em áreas de risco conhecidas ou então através de hipóteses acidentais



adotadas, ajuda na definição das responsabilidades de cada entidade interveniente no Plano.

É sugerida sempre a adoção de uma hierarquização e tipologia para os eventos acidentais, que servem para identificar níveis de atendimento de recursos disponíveis das entidades intervenientes.

Os acidentes postulados para um determinado segmento de via se conhecem através da interpretação dos eventos já ocorridos constantes dos sistemas de informações, pelo porte das conseqüências, danos e severidade dos mesmos.

#### 5.1.5 ENTIDADE COORDENADORA DO PLANO

A entidade coordenadora do Plano é escolhida dentre as entidades selecionadas que fazem parte do Grupo de Coordenação Operacional – GCO.

Todo o sistema de responsabilidades atribuído às entidades coordenadora e intervenientes, dentro do Plano, deverá ser colocado através da assinatura de protocolos entre as respectivas entidades.

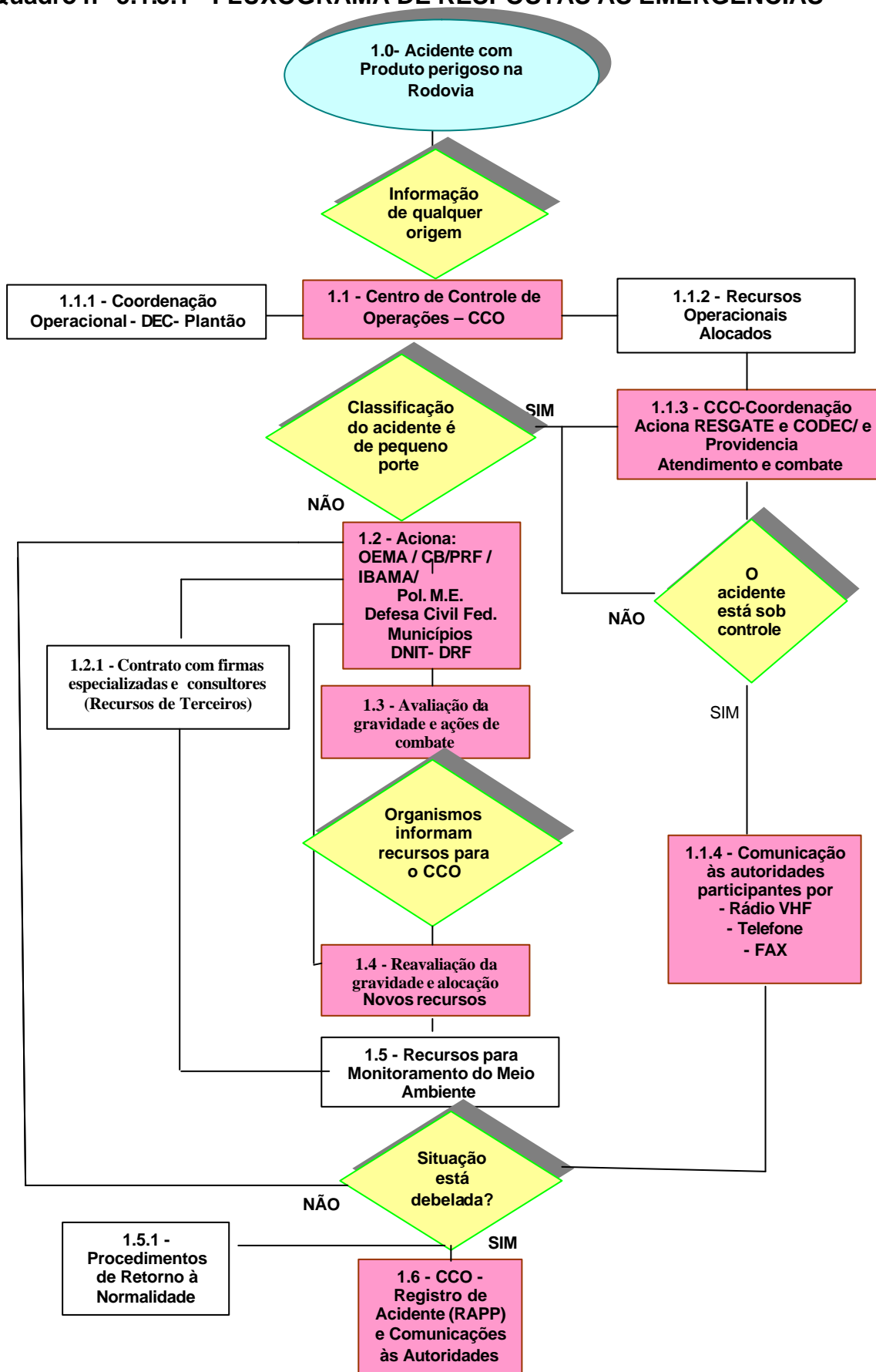
A entidade coordenadora tem a responsabilidade de coordenar todas as ações de respostas através de um centro de coordenação operacional (CCO). A entidade coordenadora deve solicitar aos órgãos componentes do GCO que atuem deslocando seus equipamentos e materiais para o atendimento ao acidente, acompanhar o desenrolar das operações e informar todos os passos às entidades intervenientes e institucionais de atuação sobre a via.

Nos computadores da entidade Coordenadora do Plano deverá haver um sistema de informações contendo os telefones das entidades componentes do Grupo de Coordenação Operacional-GCO: Corpo de Bombeiros, Polícia Civil, Polícia Militar, Delegacia, IBAMA, OEMA, ABIQUIM, Defesa Civil, Prefeituras, Polícia Rodoviária e Empresas que operam com guindastes, socorros mecânicos e outras informações pertinentes também devem ser armazenadas.

Deverá estar disponível também o organograma hierárquico de funcionamento e comunicações das entidades intervenientes e da entidade de coordenação operacional do Plano. As ações das entidades intervenientes e coordenadora do Plano serão descritas e apresentadas através de um **Fluxograma de Respostas às Emergências**.

Exemplo de um fluxograma de respostas às emergências se encontra no quadro nº 5.1.5.1

Quadro nº 5.1.5.1 - FLUXOGRAMA DE RESPOSTAS ÀS EMERGÊNCIAS



Em seguida no quadro nº 5.1.5.2 – são apresentadas as atividades constantes do Fluxograma de respostas às emergências.

<b>Quadro nº 5.1.5.2 - Descrição das Atividades Constantes do Fluxograma de Respostas às Emergências</b>	
<b>ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
(1.0)	Comunicação de qualquer pessoa referente à um acidente com produto perigoso para o CCO, por meio de avisos em comunicações telefônicas na rodovia.
(1.1)	CCO – Centro de Controle de Operações recebe a informação, classifica o acidente, e aciona: Defesa Civil -DEC (consulta o Banco de Dados), ABIQUIM; comunica a Polícia Rodoviária, OEMA, etc.
(1.1.1)	O coordenador de plantão assume a operação no CCO, vai para o local; reavalia a magnitude e a hierarquia do acidente.
(1.1.2)	O CCO recebe a informação de acidente e aciona os recursos operacionais disponíveis.
<b>ACIDENTE DE PEQUENO PORTE DE NÍVEL 1</b>	
(1.1.3)	Coordenador - CCO avalia situação e aciona outros recursos, iniciando o atendimento ao combate (pequeno porte).
(1.1.4)	Coordenador verifica se a situação está sob controle, debelada e comunica as autoridades participantes do Plano de Contingência, através do rádio, telefone ou fax.
(1.5.1)	Coordenador providencia os procedimentos de retorno à normalidade, comunicando à PRF para desinterdição da pista, e providenciando para ser levada a carga remanescente para o local de transbordo designado mais próximo.
(1.6)	Coordenador executa o Relatório do Acidente - RAPP (Registro de Acidentes com Produtos Perigosos no Transporte de Produtos Perigosos), e comunica às autoridades (DNIT, com cópia para as autoridades locais intervenientes do Plano - OEMA, CBs, PRF, Municípios, etc.).
<b>ACIDENTES DE GRANDE PORTE DE NÍVEL 2</b>	
(1.2)	Coordenador CCO aciona imediatamente o DEC, OEMA, IBAMA, PRF, o Corpo Bombeiros mais próximo, secretaria do Município, e avalia a necessidade de acionar, outros recursos institucionais e de terceiros;
(1.2.1)	Coordenador aciona o recurso de terceiros (empresas privadas especializadas e consultores).
(1.3)	Coordenador consulta o Banco de Dados no CCO, ABIQUIM, e o Manual Básico da Defesa Civil Estadual, além de consultores, se necessário, e avalia a gravidade do acidente bem como providencia ações de combate.
(1.4)	Coordenador no CCO reavalia a gravidade do acidente e aloca novos recursos imediatamente (fabricantes do produto, etc.).
(1.5)	Coordenador verifica se a situação está debelada e solicita à OEMA / IBAMA providenciar recursos para o monitoramento do Meio Ambiente (coleta de amostra de água, solo, ar, etc.).
(1.5.1)	Coordenador providencia o retorno à normalidade.
(1.6)	Coordenador do CCO emite Relatório de Acidente (RAPP) e encaminha para a o DNIT, com cópias para todas as autoridades intervenientes envolvidas.

**Cont. Quadro nº 5.1.5.2 ACIDENTES –CATASTRÓFICOS –DE NÍVEL 3**

(1.2) a (1.6) Esses acidentes percorrem o mesmo fluxo de atividades dos acidentes de nível-2, acrescentando-se todos os recursos disponibilizados institucionais municipais, estaduais e federais, além do de terceiros, e a participação da Defesa Civil Federal e IBAMA. A coordenação do evento passa para o órgão federal.

**5.1.6 EXEMPLOS DE ENTIDADES INTERVENIENTES NO PLANO**

Exemplos de entidades participantes do Grupo de Coordenação Operacional – GCO do Plano, com suas atribuições sugeridas apresentadas no quadro nº 5.1.6.1

**Quadro nº 5.1.6.1- Principais Órgãos Institucionais Participantes do Grupo de Controle de Operações – GCO**

O Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes -, DNIT (antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER), através de suas unidades de infra-estrutura- UNITs, localizadas nos estados, desenvolve como atribuições básicas: - o controle, fiscalização, manutenção e melhorias nas rodovias federais.

O DNIT possui institucionalmente o poder de normalização dos procedimentos relativos às vias, operação do tráfego, sinalização e demais componentes, neste caso, das rodovias.

O seu órgão responsável pela execução de normas técnicas é o Instituto de Pesquisas Rodoviárias –IPR do DNIT, sediado no Rio de Janeiro.

**Atribuições no Plano:**

Fiscalizar a o funcionamento operacional das rodovias federais, verificar seu desempenho, e fiscalizar o atendimento dos acidentes promovendo soluções de engenharia rodoviária que se façam necessárias em áreas de riscos (sinalização, obras, etc.).

**Recursos Disponíveis:**

Conta com as estruturas das UNIT localizadas nos estados.

**Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT**

A ANTT atua no caso de rodovias sob o regime de concessão e exerce a fiscalização do cumprimento do PER-Plano de Exploração da Rodovia federal em concessão, sendo este desenvolvido pela Concessionária da rodovia. A agencia possui uma estrutura para fiscalização das concessões em rodovias federais, com aplicação de normas e resoluções .

**Atribuições no Plano:**

Fiscalizar o funcionamento de rodovias concedidas, verificar o seu desempenho e controlar normalizando e exigindo soluções de engenharia rodoviária que se façam necessárias.

### Recursos Disponíveis

A ANTT possui sistema de fiscalização de âmbito nacional.

### Polícia Rodoviária Federal – PRF

A PRF é um órgão subordinado ao Ministério da Justiça, que funciona com sede em Brasília. Possui diversos postos de fiscalização em rodovias federais em todo o território nacional. A PRF tem a atribuição legal de fiscalizar o tráfego de produtos perigosos nas rodovias federais.

Os postos existentes no trecho rodoviário considerado podem ser apresentados no Plano, de acordo como nº quadro nº 5.1.3.3.2

#### Quadro nº 5.1.6.2 Postos de Fiscalização da PRF

Designação	Km	Pista	Localização / Município	Observações
01				
02				
03				

A PRF detém o poder de polícia nas rodovias federais, constituindo um dos principais meios de fiscalização das normas de trânsito (Código Nacional de Trânsito, normas do CONTRAN e DENATRAN), dando cumprimento às suas funções. A Polícia Rodoviária Federal nos estados emprega viaturas para policiamento e fiscalização, ambulâncias, viaturas de resgate e motocicletas. Em termos de equipamentos de comunicação, a PRF dispõe de rádio VHF fixo, móvel e portátil, repetidora VHF, linhas de telefone nos Postos e de telefone e fax nas Delegacias.

Os plantões da PRF cobrem o regime trabalhista de 12 horas trabalhadas / 36 horas descansadas, contam com policial com curso de socorrista.

#### Atribuições no Plano:

Desenvolver ações de fiscalização legal em rodovias federais previstas no Código Nacional de Trânsito e no cumprimento do Decreto Federal nº 96.044 / 1988- RTPP, incluindo a fiscalização, o controle e o atendimento aos acidentes envolvendo produtos perigosos.

#### Recursos Disponíveis:

Para dar cumprimento às suas funções, a Polícia Rodoviária Federal no Estado considerado emprega viaturas para policiamento e fiscalização e motocicletas. Em termos de equipamentos de comunicação, a PRF dispõe de rádio VHF fixo, móvel e portátil, repetidora VHF, linhas de telefone e fax nos

postos e nas delegacias. Dispõe também de viaturas de resgate e primeiros socorros, localizadas em certos locais para atendimento.

### **IBAMA**

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA é o órgão federal que executa a política de controle ambiental no país, e é ligado ao Ministério do Meio Ambiente. Atua em coordenação com os órgãos estaduais de meio ambiente. Suas atribuições de licenciamento constam da Resolução CONAMA nº 237 / 97. Possui estruturas de fiscalização ambiental nos estados, denominadas gerências executivas e escritórios regionais. Possui viaturas para fiscalização e alguns técnicos são treinados em cursos na temática de produtos perigosos.

#### **Atribuições no Plano**

Aprovar e homologar a implementação do Plano de Ação de Emergência de acordo com suas atribuições.

Desenvolver ações legais de fiscalização em rodovias quanto à questão do meio ambiente e da preservação das florestas limdeiras, no cumprimento da lei, incluindo o controle e o atendimento aos acidentes envolvendo produtos perigosos.

#### **Recursos Disponíveis:**

Para dar cumprimento às suas funções, o IBAMA, através da suas unidades de fiscalização distribuídas nos estados, aciona técnicos e viaturas de meio ambiente. Em termos de equipamentos de comunicação, o IBAMA normalmente não opera com rádios (VHF fixo, móvel e portátil), somente faz uso de telefones.

### **Corpo de Bombeiros Militar – CB**

O Corpo de Bombeiros é uma antiga e eficiente corporação militar a nível estadual, que atua na prevenção e combate a incêndios e salvamentos em situações de riscos. No Estado considerado, o Corpo de Bombeiros através do Grupamento localizado mais próximo do incidente / acidente na rodovia, faz o atendimento da ocorrência, dispondo de veículos e equipamentos e pessoal com treinamento para combate a incêndio, e em determinados estados das regiões sudeste e Sul (São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Espírito Santo, etc.) possuem viaturas especializadas e equipamentos de respostas aos acidentes com produtos perigosos.



O Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul possui atualmente um único veículo para atendimento de emergências com produtos perigosos, apresentado nas fotos a seguir:



Viatura de produtos perigosos da ECOVIA -  
BR-277-Curitiba - Paranaguá.

Santa Catarina - BR-101 (Trecho Palhoça /  
Divisa / RS).

### Recursos Disponíveis:

Os CB possuem telefone de atendimento de emergência nas centrais de atendimento dos quartéis de Bombeiros (tel.:193).

### Atribuições no Plano:

Prestar apoio e combate operacional, principalmente no combate ao fogo, quando for necessário e, viabilizar as operações de resgate socorro às vítimas em quaisquer circunstâncias. Podem fazer o isolamento da área afetada.

### Polícia Rodoviária Estadual – PRE

A Polícia Rodoviária Estadual-PRE é um órgão policial existente nos governos estaduais, responsável pela fiscalização nas rodovias (estaduais). No caso específico de rodovias federais estas estão sob a jurisdição da PRF; A PRE, poderá constituir em órgão auxiliar na complementação de recursos da-PRF em certos casos, principalmente na ocorrência de acidentes de nível 03-Catastróficos, em rodovias federais e vice-versa.

**Atribuições no Plano:**

As atribuições dadas a PRE são, fiscalizar e ordenar o tráfego em rodovias estaduais; tratando-se de rodovias federais, poderá auxiliar a PRF sempre que solicitada, complementar com seus recursos de fiscalização rodoviária a execução do poder de polícia rodoviária no local de sinistro.

**Recursos Disponíveis:**

As PRE possuem viaturas, comunicações e centro de operações 24 horas, bem como policiais fardados e treinados para fiscalização de trânsito em rodovias estaduais. Podem atuar em fiscalização de produtos perigosos, se treinados para tal.

**Defesa Civil Estadual – DEC**

A Defesa Civil Estadual – DEC são órgãos que os estados contam para atuar em calamidades e emergências de qualquer natureza, atendimento a sinistros como fenômenos naturais e acidentes tecnológicos. Sua origem é formada, na sua maioria, por elementos requisitados nos Corpos de Bombeiros Militares. Todos os estados possuem DEC. Algumas DEC promovem, periodicamente, cursos de treinamento para resgate e operações emergenciais, incluindo produtos perigosos.

**Atribuições no Plano:**

As atribuições da Defesa Civil Estadual – DEC no Plano podem ser desde a coordenação do GCO até sua participação como entidade interveniente. Como coordenação deve assumir o controle dos incidentes / acidentes após o recebimento da comunicação da central de operações, devendo avisar os outros participantes do Plano.

Como entidade interveniente deve assumir o isolamento do local do sinistro e participar das operações de resgate e atendimento pré-hospitalar móvel geralmente dispondo desses recursos.

**Recursos Disponíveis:**

As DEC possuem normalmente viaturas de atendimento especializado com assistência para remoção de feridos de diversas categorias de atendimento pré-hospitalar móvel.

**Defesa Civil Municipal - DCM**

A Defesa Civil Municipal - DCM é um órgão que os municípios contam para atuar em calamidades e emergências de qualquer natureza, fenômenos naturais e acidentes tecnológicos, a nível municipal.

Nem todos os municípios brasileiros possuem defesa civil.

**Atribuições no Plano:**

As atribuições da DCM no Plano podem ser desde a coordenação do GCO até uma participação como entidade interveniente.



Como coordenação deve assumir o controle dos incidentes / acidentes após comunicação à sua central de operações (muitas não possuem), e avisar os outros participantes do Plano. Como entidade interveniente assumir o isolamento do local do sinistro e participar das operações de resgate e atendimento.

**Recursos Disponíveis:**

Atendimento geral de sinistros e pré-hospitalar móvel (se possuírem viaturas para tal).

**Órgão Estadual de Meio Ambiente - OEMA**

Os órgãos estaduais de meio ambiente-OEMA têm nas suas atribuições legais o poder de fiscalização do meio ambiente, e nas rodovias promovem exigências de medidas preventivas, corretivas de impactos no meio ambiente, e licenciamento de obras rodoviárias.

**Atribuições no Plano:**

As atribuições no Plano podem ser desde a participação como órgão interveniente, até somente para assessoria técnica em combate a derramamentos de produtos perigosos liberados no meio ambiente

**Recursos Disponíveis:**

Geralmente os recursos técnicos são disponíveis para monitoramento do solo, água e ar. Possuem viaturas para fiscalização e técnicos especializados em produtos perigosos.

**Órgão Municipal de Meio Ambiente - OMMA**

Alguns municípios, principalmente de regiões mais desenvolvidas, possuem órgãos municipais de meio ambiente que podem se colocar suficientemente atuantes no Plano, através de suas respectivas secretarias de Defesa Civil, Saúde, Obras, Limpeza Urbana, etc.

**Atribuições no Plano:**

Podem participar ativamente através das atribuições institucionais de suas secretarias.

**Recursos Disponíveis:**

Alguns municípios possuem recursos disponíveis de saúde em atendimento pré-hospitalar móvel (SAMU), obras e meio ambiente. Outros, embora possam ou queiram participar do Plano, não possuem recursos disponíveis, mas podem ter boa atuação logística no atendimento inicial para o tempo de resposta adequado e tomar as primeiras providências sobre os recursos necessários.

### **Prefeituras Lindeiras e CONDEMAS**

Todas as prefeituras com jurisdição territorial em rodovia federal no Estado considerado, devem ser convidadas para participar do GCO do Plano, através de suas secretarias municipais e/ou conselhos municipais CONDEMA.

#### **Atribuições no Plano:**

Atendem acidentes dentro de suas atribuições institucionais (atendimento através das Secretarias municipais de saúde em atendimento pré-hospitalar móvel e hospitalar dentro do SUS, etc.). Atuação somente dentro de suas jurisdições.

#### **Recursos Disponíveis :**

A atuação das prefeituras será com seus recursos disponíveis.

### **Secretaria Estadual de Saúde – SES**

A Secretaria Estadual de Saúde deve e pode participar do GCO do Plano. Possui diversas regionais e postos em atuação em conjunto nos municípios, através dos programas estaduais e federais.

#### **Atribuições no Plano:**

Atendem acidentes dentro de suas atribuições (atendimento de saúde pré-hospitalar móvel e hospitalar dentro das possibilidades). Atuação somente dentro de suas jurisdições.

#### **Recursos Disponíveis:**

São variáveis de acordo com as secretarias envolvidas no Plano.

- **Exemplos de entidades não governamentais de apoio**

### **ABIQUIM- Associação Brasileira de Indústria Química**

A ABIQUIM - Pró Química, sediada na cidade de São Paulo, possui um Banco de Informações sobre acidentes com produtos perigosos e publica um Manual sobre o assunto do transporte de produtos perigosos, muito usados para atendimento em acidentes. Além disso está disponível por meio eletrônico ou no plantão 24 horas para fornecimento de informações sobre o assunto.

#### **Atribuições no Plano:**

Pode participar como entidade de apoio e prestar informações sobre propriedades dos produtos perigosos, bem como informações de combate como por exemplo: distâncias para isolamento do produto derramado.

#### **Recursos disponíveis:**

Possui Banco de Dados (Pró-Química) com atendimento 24 horas

### **COMDEC- Comissão Municipal de Defesa Civil**

As Comissões Municipais de Defesa Civil-COMDEC acionarão a sua estrutura de comunicações, quando existirem, para viabilizar atendimento com melhores respostas em caso de acidentes dentro da jurisdição do município.

#### **Atribuições no Plano:**

Participar como entidade interveniente e de apoio usando seus recursos disponíveis para mobilização rápida.

#### **Recursos Disponíveis:**

Os recursos disponíveis são variáveis de acordo com o município. Em muitos municípios essa comissão é inexistente

### **NTC- Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística**

A Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística, é sediada em São Paulo, tem poder de mobilização junto a seus associados. É importante salientar que através dela pode-se chegar rapidamente a identificar o transportador da carga sinistrada e mobilizá-lo, em casos de serem seus associados.

#### **Atribuições no Plano:**

Pode fornecer apoio e informações sobre os transportadores de carga e prestar apoio às entidades intervenientes.

#### **Recursos Disponíveis:**

Possui cadastro de todas as transportadoras filiadas.

Observação: Outras entidades de possível interesse : ABTLP, ASSOCIQUIM, SINDTRR, ABICLOR, ABCR, SINDIPESA, etc. (ver siglas à pg.VIII).

#### **5.1.7 RESPONSABILIDADES DE ATORES NO CENÁRIO DO SINISTRO**

O transportador, expedidor, fabricante, destinatário, importador são respectivamente responsáveis pela carga transportada e sinistrada, na forma do Capítulo IV, - Deveres, Obrigações e Responsabilidades, constantes dos artigos 29, e parágrafo Único, até o artigo 40, seções I, II e III, constantes do Decreto Federal nº 96.044/1988, e dessa maneira deverá ser comunicado imediatamente a eles o incidente / acidente para que se providenciem socorros e o transbordo da carga.

#### **5.1.8 LOGÍSTICA DO ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS**

A logística do atendimento às emergências envolvendo incidentes / acidentes com produtos perigosos numa rodovia, se desenvolve a partir do recebimento da comunicação por telefone ou aviso de equipe de inspeção, ou ainda qualquer outro sistema de comunicação, rádio, etc, ao Centro de

Controle de Operações designado podendo ser da Defesa Civil ou da Concessionária.

O sistema de ações é desenvolvido através de protocolos combinados entre entidades intervenientes é desencadeado na seqüência do fluxograma.

As entidades intervenientes do Plano e a entidade coordenadora compõem o Grupo de Coordenação Operacional - CGO, que através do CCO acionam os postos de atendimento de emergência, que por sua vez deslocam para o local do sinistro, viaturas e pessoal treinado para fornecer as respostas em tempo hábil, através de ações de isolamento da área, resgate de vítimas, atendimento pré-hospitalar móvel, combate aos derramamentos e outras ações necessárias descritas adiante.

As entidades operacionais intervenientes no Plano, suas respectivas atribuições e responsabilidades, deverão estar descritas por atividades, responsabilidades e recursos, conforme o exemplo abaixo.

Os recursos disponíveis para atendimento aos incidentes / acidentes se referem ao conjunto que inclui principalmente o sistema de comunicações adotado (CCO), postos de atendimento de emergência espaçados convenientemente, e outras estruturas logísticas existentes (conveniadas) para ações de respostas em tempo hábil.

#### 5.1.9 CENTRO DE CONTROLE DE OPERAÇÕES

A localização do Centro de Controle de Operações – CCO para respostas a incidentes / acidentes envolvendo produtos perigosos deverá ser determinado de comum acordo com as entidades intervenientes e deve estar na área de influência da rodovia considerada, podendo ser usado o Centro de Operações de algum órgão que o possua, como a Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Concessionária da via, ou qualquer entidade disposta a centralizar as comunicações do Plano.

A operacionalização do sistema de controle como resposta às situações emergenciais seguirá um fluxo de ações coordenadas a partir da comunicação do evento acidental na rodovia com o produto perigoso, podendo inicialmente ser informado por qualquer pessoa que usar o sistema de comunicações da via ligado ao CCO (Telefone, Radio, caixa de chamada (*call-Box*), etc.);

Em resposta, o CCO movimenta as entidades intervenientes do grupo de Controle Operacional para iniciar o atendimento através das entidades intervenientes componentes do Grupo de Coordenação Operacional-GCO.

As ações são executadas através **de protocolos de instruções** preestabelecidos entre as entidades podendo ser por convênios, de forma que o atendimento aos eventos acidentais seja o mais rápido e eficiente possível, com os recursos disponíveis dessas entidades.

Para o dimensionamento da estrutura necessária à organização do Plano devem-se analisar as hipóteses acidentais postuladas nos diversos cenários de riscos, incluindo impactos à população, matas, rios, etc.

Devem ser analisadas as principais ocorrências históricas de acidentes ocorridos na via e as áreas de riscos impactadas, para o dimensionamento da necessidade de recursos disponíveis.

- **Regime de Concessão**

Se a rodovia está sob regime de concessão, sendo operada por grupo privado, a estrutura de apoio da concessionária a ser implantada e/ou existente, para desastres comuns conta com um Centro de Controle de controle de operações - CCO, sistema de atendimento emergencial com tempo de resposta programado, podendo ser este adaptado para o atendimento emergencial de incidentes / acidentes com produtos perigosos.

Um novo protocolo de atendimento deve ser desenvolvido incluindo a chegada da equipe especializada em atendimento emergencial para produtos perigosos ao local para as primeiras providências.

Em seguida deverá promover o isolamento da área em função da periculosidade do produto e executar todas as ações de prevenção e combate aos eventos contando com as entidades intervenientes do Plano da Rodovia; a equipe devere possuir treinamento especializado em produtos perigosos e equipamentos de proteção individual adequados, além ser necessário estar treinada em atendimento pré-hospitalar móvel.

Neste caso, o desenvolvimento do Plano de Ação de Emergência desenvolverá as necessidades estruturais e de recursos, que extrapolarem os recursos da concessionária, solicitando às entidades que as possuem.

- **Sistema de informações de apoio ao atendimento emergencial (Banco de Dados)**

O sistema de informações de apoio ao atendimento emergencial poderá ser constituído no CCO, na forma de um banco de dados sobre produtos perigosos e suas propriedades, escolhidos principalmente aqueles que transitam freqüentemente no trecho rodoviário de atendimento do Plano, servirá de apoio ao atendimento emergencial, podendo ser constituído dentro do Centro de Controle de Operações - CCO, para consulta direta pela equipe de atendimento de emergência via rádio VHF, do local do sinistro.

O sistema de informações envolverá também a armazenagem de dados sobre acidentes já ocorridos e áreas de riscos, promovendo a hierarquização de cenários (ver Anexo 7.6 - Registro de Acidentes com Produtos Perigosos - RAPP).

- a classificação do tipo de acidente envolve simultaneamente critérios técnicos e de política social, que por vezes são subjetivos, variáveis

segundo os conceitos típicos de cada comunidade. Assim, o que para uma é um fato de apenas regular relevância, para outra pode ser de extrema gravidade. De forma geral, muitos países do Mundo para quantificar uma hierarquia de cenários se utilizam o critério de tomar como base os seguintes parâmetros:

- a quantidade de poluente derramada;
- o número de vítimas fatais;
- o número de vítimas hospitalizadas;
- o número de pessoas evacuadas;
- extensão e gravidade dos danos ambientais.
- Ecossistemas notáveis e sensíveis afetadas.

#### 5.1.9.1 POSTOS DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA

Postos para atendimento de emergência na rodovia, são locais designados para guarda de equipamentos, viaturas e equipes especializadas com equipamentos de combate a derramamentos de produtos perigosos, incluindo também resgate e socorro em atendimento pré-hospitalar móvel, sendo este último regulado pelo Ministério da Saúde, através da Portaria nº 1863 / GM, de 29 de Setembro de 2003.

Para o bom funcionamento do Plano estabelece-se a necessidade da existência desses postos, espaçados na rodovia, de acordo com o que consta do capítulo nº 4.2 deste Manual. Entretanto, podem ser aproveitados postos de atendimento para acidentes comuns acrescentando-se os equipamentos de resgate e combate a derramamentos.

Entretanto, para incluir o atendimento em eventos envolvendo produtos perigosos, estes postos devem possuir equipamentos especiais de resgate usados no atendimento de acidentes com produtos perigosos, equipamentos de proteção individual e material de contenção de vazamentos, além do treinamento periódico de toda a equipe.

Os postos são construídos para fazer atendimento a eventos acidentais decorrentes do tráfego devem se localizar próximos das áreas críticas, dando prontas respostas aos acidentes em tempo hábil.

Os Postos de Atendimento de Emergência, além do plantão 24 horas, devem ser dimensionados, no mínimo, com uma estrutura de comunicações, recebendo informações do CCO através de radio ou telefone e equipamentos de resgate sugeridos no capítulo nº 2.1.

Poderão ser estabelecidos postos especializados de socorro médico através de convênios com hospitais próximos da rodovia, senão existirem condições para construção dos mesmos.

O espaçamento entre postos de atendimento de emergência deve atender ao **tempo de resposta previsto** para a classe da rodovia em questão (ver capítulo nº 5.1.1-Tempo de Resposta do Sistema).

### **Equipamentos Mínimos Necessários:**

Para fazer frente a acidentes com produtos perigosos (exceção das classes 1 e 7), os postos de atendimento de emergência deverão ter à disposição diversos equipamentos de combate a derramamentos que possam ser transportados por uma viatura utilitária, ou então, utilizar contrato com empresa especializada na manipulação de equipamentos emergenciais.

Exemplos de equipamentos de combate a derramamentos: extintores de incêndio; geradores de energia; bombas; mangotes diversos; engates diversos para saída de válvulas de carretas tanque; holofotes; material para contenção de líquidos; turfa natural; massa especial para eliminação de vazamentos; batoques diversos, inclusive de *teflon*; pás e enxadas antifaiscantes; sacos reforçados para resíduos; mangueiras; materiais de neutralização; cones de sinalização; lanterna à prova de explosão; binóculo; EPI: máscaras para gases e vapores químicos; macacão antiácido e aventais; luvas, botas e outros equipamentos para as primeiras providências.

#### 5.1.10 AÇÕES DE RESPOSTAS ÀS EMERGÊNCIAS

- **Rodovia não concedida**

As respostas em situações emergenciais na *Rodovia Não Concedida* devem ser efetuadas pelas equipes de plantão da estrutura das entidades participantes do Plano de atendimento emergencial, que no caso específico de produtos perigosos promovem as ações comandadas pela central de atendimento escolhida (podendo ser a Defesa Civil ou outra escolhida), que recebe ou dá informações às outras entidades institucionais (PRF, OEMA, CB, IBAMA, prefeituras, associações (ABIQUIM, etc.). O sistema emergencial desenvolve ações protocoladas através das equipes de plantão dos órgãos envolvidos (conveniados)).

- **Rodovia concedida**

As respostas às emergências em rodovia concedidas serão estruturadas com base no atendimento de acidentes pela estrutura da concessionária e do seu Centro de Controle de Operações-CCO.

Assim, o Plano terá respostas às situações emergenciais com ações efetuadas pelas equipes de plantão da estrutura da concessão e das entidades e intervenientes: PRF, DNIT, DEC, OEMA, IBAMA, CB, prefeituras, etc. e outras organizações (ABIQUIM, NTC, etc.), além de possíveis empresas contratadas terceirizando o serviço, etc.

Não é necessário que as ações de respostas pela concessão estejam sob a coordenação da Defesa Civil Estadual, somente se houver situações que extrapolem os recursos da Concessionária, mas sempre é adequada a comunicação do acidente, mesmo que sua magnitude não envolva a DEC.

- **Seqüência de operações nas respostas:**

A operacionalização do sistema de atendimento de emergência e suas respostas em situações emergenciais, seguirão um fluxo de ações protocoladas, coordenadas a partir da comunicação do acidente com produto perigoso na rodovia por qualquer pessoa, informando o ocorrido através do sistema de comunicações do Centro de Comunicações da Concessionária - CCO à coordenação do DEC e aos outros participantes do Plano. A partir daí segue-se o fluxograma de orientação das ações das diversas entidades intervenientes.

#### 5.1.11 COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA O USUÁRIO

Deverá ser implementado um sistema de comunicação de emergência para atendimento do usuário da rodovia, tais como: caixas de emergência, viaturas de fiscalização permanente, postos telefônicos igualmente espaçados, etc. (ver capítulo nº 4.6).

O sistema de atendimento emergencial localizado no CCO, e nas entidades intervenientes devem possuir comunicações suficientes para receber a comunicação de evento acidental, e providenciar imediatamente o atendimento emergencial (plantão 24 horas).

Nos computadores do CCO deverá ser constituído um sistema de informações para armazenamento de telefones de emergência (Corpos de Bombeiros, Polícia Civil, Polícia Militar, Delegacias, IBAMA, OEMA, ABIQUIM, DEC, Prefeituras, Polícia Rodoviária Federal-PRF e Empresas privadas e consultores especializados do setor- ver exemplo de Lista de Endereços para Emergências, no Anexo nº 7.7).

#### 5.1.12 EQUIPES DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA - ATRIBUIÇÕES

A equipe de atendimento inicial, aquela que primeiramente constata o evento acidental e comunica ao CCO, não serão exatamente as equipes de respostas do Plano. As equipes especializadas em salvamento e combate aos produtos perigosos são acionadas pelo CCO, após a comunicação do acidente.

A primeira equipe que chega ao local, geralmente é uma viatura da polícia rodoviária, ou viatura de inspeção operacional da via, ou ainda, uma simples comunicação direta de usuário da via, através de telefone, comunicando o evento acidental para o CCO, que por sua vez aciona as



equipes de atendimento de emergência do Plano, através do sistema de comunicações diretas do CCO com o Posto mais próximo do evento na via.

Após esta comunicação o CCO providencia o deslocamento das equipes de respostas do Plano.

São basicamente 3 (três) as equipes de respostas do Plano para atendimento de emergência, possuindo viaturas independentes para respostas em um evento acidental envolvendo produtos perigosos:

- Equipe de Atendimento Pré-hospitalar Móvel- especializada em atendimento de socorro médico pré-hospitalar móvel para produtos perigosos. O atendimento geralmente pertencente aos serviços médicos públicos municipais (SUS) e SAMU. É necessário porém o treinamento especializado (toxicologia, queimaduras, etc), além do profissionalizado; o serviço prestado é regulado pela Portaria Ministério da Saúde – nº 1863/GM, de 29/09/2003;
- Equipe de Combate aos Produtos Perigosos (Hasmat)- especializada em combate a derramamentos de produtos perigosos, não são equipes institucionais, devendo ser formadas e treinadas dentro dos protocolos entre as entidades intervenientes. Existem empresas especializadas fornecendo estes serviços;
- Equipe de Resgate e Combate a Incêndios – especializada em atendimento e resgate de sinistros naturais e tecnológicos, e combate a incêndios, são atribuições institucionais da Defesa Civil Estadual, defesas civis municipais e Corpo de Bombeiros Estaduais.

As atribuições das equipes de emergência são na maioria das vezes institucionais e exigem treinamento especializado para lidarem com produtos perigosos, mesmo as institucionais. Algumas recomendações gerais podem ser observadas a seguir.

Quando ocorre o incidente / acidente com produtos perigosos, a situação apresentada pode variar de um simples vazamento de válvula ou furo de tambor, até o tombamento do veículo com perda total do produto.

As equipes de emergência que chegarem ao local, primeiramente devem identificar corretamente o produto, mantendo-se em distância considerável (binóculo é adequado) para checar informações iniciais, em seguida passar para o CCO e obter informações adicionais do produto, podendo como sugestão adotar as medidas tais como:

- Efetuar o desvio do tráfego;
- Providenciar o isolamento de toda a área afetada;
- Comunicar via CCO aos outros intervenientes;

- Providenciar a contenção do vazamento se for pequeno e não houver riscos, com batoques e massa de calafetar;
- Verificar o isolamento da carga não avariada (quando fracionada);
- Providenciar desvio ou contenção de produtos químicos sobre cursos d'água, usando barreiras de contenção ou mesmo argilas disponíveis no local;
- Providenciar utilização de barreiras de contenção para confinar produtos líquidos derramados;
- Alertar a todos os intervenientes (principalmente bombeiros) sobre as propriedades químicas dos produtos manipulados, inflamabilidade, suas incompatibilidades, etc.;

Se a situação for grave recomenda-se a solicitação imediata de órgãos públicos (Defesa Civil) para evacuação de toda a área, incluindo as comunidades mais próximas, se a situação assim o exigir;

Providenciar a retirada do resíduo contaminado (tamborando ou ensacando) de acordo com orientação do órgão ambiental.

Enfim, adotar todas as providências pertinentes que a situação exigir, visando à segurança do meio ambiente, das pessoas, do patrimônio lindeiro, e atender explicitamente as orientações dos órgãos públicos.

Finalmente, providenciar monitoramento e a desobstrução segura da rodovia.

#### **Rodovias concedidas:**

Na maioria das rodovias concedidas as concessionárias fazem o atendimento pré-hospitalar móvel para acidentes comuns e especializado de produtos perigosos. Após o atendimento, encaminham as vítimas para os hospitais conveniados mais próximos. Fazem também o atendimento de combate aos produtos perigosos com recursos próprios ou terceirizados; reúnem o serviço de atendimento em 2 (duas) equipes, com suas respectivas viaturas num mesmo local – base operacional. Estas geralmente se localizam espaçadas na rodovia, sendo chamadas para operar pelo CCO através de rádio e/ou telefone.

## **5.2 RECOMENDAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS DE COMBATE**

As recomendações para os procedimentos de combate são referentes às primeiras equipes que chegam ao local, e dizem respeito à segurança das pessoas (todas), envolvidas ou não, no evento acidental.

Se houver suspeita de liberação de cargas perigosas no local do acidente, a segurança da equipe de resgate, dos acidentado e das pessoas que permanecem na área deve ser considerada como objetivo principal dos procedimentos imediatos, na chegada ao local do acidente.

São indicativos da existência de produtos perigosos na carga sinistrada os seguintes:

- Placa (painel ou rótulo de risco) própria de carga perigosa no veículo acidentado;
- Documentação existente no envelope para emergências, de porte obrigatório na cabine do veículo;
- Informações do motorista ou de escolta do veículo (se houver).

Estas indicações concretas podem, muitas vezes, não ser obtidas devido à destruição ou ilegibilidade das placas indicativas (choque, incêndio) ou mesmo pela dificuldade em relação à distância que permita a leitura sem risco de explosões, emanações tóxicas, etc.

Alem disto, as consultas ao envelope para emergências ou, diretamente, ao motorista, podem depender do acesso à cabine do veículo, o que pode não ser possível. Deve ser sempre considerada a possibilidade da carga perigosa não estar devidamente caracterizada pelo embarcador, não havendo placas de identificação nem a documentação de porte obrigatório.

Qualquer dúvida sobre a identificação do tipo de carga perigosa (reconhecimento de placa indicativa e/ou leitura da documentação para emergências) deve ser esclarecida com o centro de controle de operações antes do acesso ao local possivelmente contaminado ou sob risco de incêndios e/ou explosão.

Não devem ser tomadas decisões de acesso precipitado ao local de risco pois, caso a equipe de resgate fique impossibilitada fisicamente, não haverá possibilidade de socorro dos acidentados.

Na primeira aproximação, avaliar de longe (de preferência usando binóculo), verificando pelo rótulo de risco que a carga é perigosa, e em seguida, se a embalagem do produto está rompida, ou notar vazamento na carga a granel, seguindo então os seguintes procedimentos:

- A área do acidente deve ser imediatamente isolada do público;
- Não manter contato com o produto vazado (não pisar no produto);
- Isolar o local imediatamente com recursos de cones reflexivos e cordas (num raio mínimo de 50 metros);
- Colocar as viaturas de apoio interditando a pista;
- Tentar identificar o produto (consultar nota fiscal, ficha de emergência, rótulo de risco, nº de ONU);
- Providenciar a neutralização imediatamente dos produtos reativos entre si e com a água;
- Preparar a situação para o transbordo de carga; em seguida providenciar o transbordo (geralmente o próprio transportador e/ou fabricante / expeditor);
- Desinterditar a rodovia após as operações de rescaldo;

- Solicitar o monitoramento e recuperação do solo;

### 5.2.1 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NA APROXIMAÇÃO DA EQUIPE

Os procedimentos de segurança que devem ser observados após a execução das primeiras ações de aproximação das equipes de atendimento e resgate, referentes aos procedimentos básicos que a equipe de plantão designada para o serviço deve se orientar no local do sinistro, com ou sem a ajuda das autoridades, são os seguintes:

- As equipes de atendimento especializadas devem cumprir todos os procedimentos de segurança detalhados no guia para Emergência – Transporte de produtos Perigosos editado pelo Ministério dos Transportes. Só então, deve ser efetuada a aproximação de pessoas aos veículos acidentados que se encontram na área onde se pressupõe contaminada, passível de sofrer efeito de incêndios, explosões ou emanações tóxicas. (referência DNIT- Manual de Resgate de Acidentados 1997<sup>6</sup>).

As cinco recomendações básicas para aproximação de possíveis cargas perigosas sinistradas são apresentadas pelo Guia de Emergência do Ministério dos Transportes, e descritas a seguir.

- **Recomendações para aproximação em acidentes envolvendo produtos perigosos**
  - 1- Aproximar-se com vento pelas costas (em relação ao local de vazamento); decidir a entrada no local do sinistro (isolada) sem arriscar a sua própria segurança; no caso de vazamento de gases ou vapores usar máscara adequada, ver a direção do vento, não tocar no produto derramado; (obs.: não pensar que pela ausência de odor que não existe risco);
  - 2- retirar as pessoas do local do acidente e mantê-las afastadas;
  - 3- evitar inalar gases, fumaça ou vapores;
  - 4- não pisar nem tocar em qualquer material derramado;
  - 5- não pensar que gases e vapores não são nocivos apenas porque não tem cheiro.

Além disso, dependendo da gravidade do vazamento, deve-se atentar para o seguinte:

- solicitar ajuda técnica ao CCO e/ou ligar para a Defesa Civil / OEMA- Plantão 24 horas

---

<sup>6</sup> O Manual está no momento, em revisão no DNIT / IPR

- ligar para a ABIQUIM – 0800-118270 (ligação gratuita para todo o país);
- atender feridos à uma distância considerável do acidente;
- solicitar ajuda técnica de especialistas, consultores e serviços de terceiros (ver catálogo de endereços – Anexo do Plano);
- solicitar a presença de autoridades (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, etc.);
- classificar o acidente e informar a todos (CCO, DEC, OEMA, CB, IBAMA, DNIT, etc.), de acordo com os níveis e critérios de danos e severidade adotados.
- se o acidente for de médio ou grande porte avisar todos os participantes do GCO: a DEC, OEMA, IBAMA, PRF, DNIT e CB, etc.
- Acionar fabricantes, NTC, uma vez que alguns possuem estrutura de atendimento.
- Fazer uma avaliação da situação com as autoridades presentes e solicitar novos recursos, se necessário;
- Preencher o Relatório de Acidentes com Produtos Perigosos – RAPP (Anexo nº 5.8) contendo:
  - Local correto da ocorrência (km);
  - Forma de acesso ao local;
  - Produtos envolvidos;
  - Classificação do vazamento (porte);
  - Horário da ocorrência;
  - Autoridades presentes;
  - Características ambientais do local (rio, floresta, população, etc.);
  - Ocorrência de incêndio e explosões;
  - Número de vítimas e seus estados aparentes.

Obs.:Os contatos necessários estão colocados como sugeridos na Lista de Endereços para Emergências, no Anexo nº 7.5.

- **Ações finais de rescaldo:**
  - Limpar o local e retirar restos do produto;
  - Usar absorventes para a pista e adjacências com neutralizante;
  - Providenciar monitoramento local (coleta de amostras de água, etc.);
  - Encaminhar pedido de providências restauração das áreas atingidas;
  - Emitir relatórios de operação e cálculo de ressarcimento de custos.

## 5.2.2 RECOMENDAÇÕES PARA COMBATE A INCÊNDIOS

Na ausência do Corpo de Bombeiros, atentar para as recomendações de combate a incêndios seguintes:

- Isolar imediatamente a área e só permitir acesso do pessoal credenciado de combate;
- Verificar antes os agentes extintores recomendados para extinção em tabelas de classe de incêndio (são 4 (quatro) as classes de incêndio: A, B, C e D);
- Verificar a presença de inflamáveis voláteis (gasolina, e outros derivados do petróleo);
- Verificar a existência de substâncias e misturas explosivas (nitrocelulose, nitroglicerina, nitrato de amônia, cloratos e percloratos, etc)
- Verificar o ponto de fulgor do produto inflamável, se abaixo de 37,8° C (100°F) é extremamente alto o risco de inflamabilidade; entre 37,8° e 93,3° o risco é considerado moderado; acima de 93,3° o risco é baixo.

### • Restrições à utilização de água no combate

A água é geralmente usada para apagar incêndios e lavar locais contaminados com produtos. Esses procedimentos são restritos à orientação do órgão ambiental, tendo em vista que a rede de drenagem (bueiros) da rodovia leva os efluentes para os rios que podem ser contaminados na sua qualidade pelo produto retirado na lavagem.

Outra questão importante é verificar as propriedades de alguns produtos como, por exemplo, aqueles altamente reativos com a água, como ácidos e bases fortes, produtos pirofóricos, etc., que em contato com a água podem provocar novos acidentes.

## 5.2.3 USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os equipamentos de proteção individual (EPI) devem estar presentes em todas as operações, dimensionados convenientemente para cada produto em combate. Recomenda-se consultar, quanto aos seus usos, a bibliografia americana *CHRIS- Hazardous Chemical Data*; Cetesb, SP, "Prevenção de Acidentes para Componentes da CIPA" ; Falcão, Roberto J. Cassab, 1976 (ver Bibliografia - capítulo nº 6).

Os equipamentos EPI são classificados de acordo com o risco apresentado e as partes do corpo humano a serem protegidas.

As equipes de plantão serão submetidas a treinamento técnico para seleção e uso dos mesmos.

**Proteção da cabeça:**

Respiradores; máscaras semifaciais e faciais; óculos de segurança e capacetes para proteger o crânio.

**Proteção dos membros superiores:**

Luvas e mangas de proteção.

**Proteção dos membros inferiores:**

Calçados, botas e perneiras.

**Proteção contra quedas com diferença de nível:**

Cintos de segurança.

**Proteção auditiva:**

Protetores auriculares.

**Proteção respiratória:**

Respiradores; máscaras e equipamentos autônomos ou de adução de ar.

**Proteção do tronco:**

Aventais; jaquetas; capas e macacões.

**Proteção de todo o corpo:**

Aparelhos de isolamento (autônomos ou de adução de Ar).

O uso desses EPI's poderá levar o indivíduo a uma desidratação a qualquer momento. Nestas condições, é importante que o técnico consuma água antes, durante e depois do trabalho a ser executado. Após a realização das atividades, sempre que possível, o técnico deverá consumir frutas, a fim de repor os sais minerais.

Todos os equipamentos de proteção individual devem ser higienizados após sua utilização, ou descartados se excessivamente contaminados.

#### 5.2.4 RISCOS DE ACIDENTES NOS PROCEDIMENTOS DE COMBATE

Os riscos de acidentes envolvendo produtos perigosos são qualificados em procedimentos de segurança pela sua tipologia em 9 (nove) classes de riscos (ver Anexo no 7.2) cujos procedimentos de combate aos acidentes seguem uma orientação geral para cada classe.

Para riscos específicos a cada um dos produtos acidentados, devem ser feitas consultas às fichas de segurança do fabricante e/ou consultas a bancos de dados. Devem ser levantados os produtos altamente perigosos com maior possibilidade de tráfego na rodovia e colocados em banco de dados como a sugestão dos quadros 5.2.4.1/2/3/4/5/6/7/8/9.

## Classe 1

Quadro nº 5.2.4.1 – Materiais Explosivos			
PRODUTOS COM POSSIBILIDADE DE TRAFEGO NA REGIÃO			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE DE RISCO	FABRICANTE / ENGARRAFADOR

Obs.: Liberação rápida de energia com violência (explosão).

Definição de explosão: liberações rápidas e violenta de energia, cuja intensidade depende da velocidade com que a energia é liberada.

- **Tipos de energia liberada:**

- Física – pressão dos gases, elétrica, etc;
- Química – reações exotérmicas de polimerização e de decomposição.

- **Ocorrência de explosão:**

- Mistura explosiva mais fonte de ignição.

- **Fontes de ignição:**

- Fogo;
- Superfície quente;
- Centelha ou faísca;
- Produtos químicos (reativos, catalisadores, etc.);
- Eletricidade estática;
- Compressão.

- **Tipos de explosão:**

- Deflagração - mistura inflamável com queima relativamente lenta; a velocidade é da ordem de 1 m/s (hidrocarboneto/ar).
- Detonação - a chama de frente viaja como uma onda de choque, seguida por uma onda de combustão que libera energia para sustentar a onda de choque. A velocidade para a mistura hidrocarboneto/ar é da ordem de 2.000 a 3.000 m/s. Acontece mais comumente quando o hidrocarboneto apresenta tripla ligação ou quando possui uma faixa larga no limite de inflamabilidade.



- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Os eventos acidentais comuns de fogo e/ou explosão são provocados por compressão, choque ou reação química;
- Primeiramente isolar a área num raio mínimo de 100 (cem) metros se não houver fogo;
- Eliminar todas as fontes de ignição, impedir fagulhas, chamas, não fumar, não tocar no produto tombado;
- Isolar a área num raio mínimo de 600 (seiscentos) metros se o fogo e/ou explosão atingirem a área;
- Cuidado com a queima de gases tóxicos;
- Usar equipamentos de proteção ao fogo e máscaras de respiração autônoma;
- Se o fogo for na carga, não combater o fogo, somente se for no caminhão usando: água, pó químico ou terra;

- **Primeiros socorros:**

- Solicitar assistência médica de emergência, ministrar primeiros socorros de acordo com a natureza dos ferimentos;
- Deslocar a vítima somente com maca e viatura especializada.

## Classe 2

Quadro nº 5.2.4.2 – Gases Comprimidos e Liquefeitos Dissolvidos Sob Pressão ou Altamente Refrigerados			
PRODUTOS COM POSSIBILIDADE DE TRAFEGO NA REGIÃO			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE/ ENGARRAFADOR

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Gases podem ser nocivos e irritantes se inalados, usar máscara de respiração autônoma;
- Cuidado com queimaduras com gases comprimidos e liquefeitos ao se vaporizarem;
- Os gases combustíveis por contato com o ar fazem misturas explosivas;
- Os gases corrosivos em contato com a água têm reação violenta;
- Os gases liquefeitos são mais pesados que o ar formando colchões alongados e provoca a morte por asfixia (falta de oxigênio);
- Os colchões alongados (Butano e GLP) podem caminhar distâncias consideráveis na direção do vento dominante e, na presença de fontes de

ignição se inflamam até alcançar a origem da fonte, na direção do vento, formando um colchão explosivo e inflamável.

- **Primeiros socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de emergência; se não estiver respirando, fazer respiração artificial; se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente, durante pelo menos 15 minutos;
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo;
- Os efeitos podem ser retardados: manter a vítima em observação.

### Classe 3

Quadro nº 5.2.4.3 – Materiais Líquidos Inflamáveis			
PRODUTOS COM POSSIBILIDADE DE TRAFEGO NA REGIÃO			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Líquidos inflamáveis com tensão de vapor alta, o contato com o ar forma uma mistura explosiva;
- Provocam irritação por inalação, ingestão ou contato breve com a pele, olhos e mucosa;
- Provocam queimaduras e intoxicação pela ingestão ou contato grande com a pele olhos e mucosa;
- Na presença de fontes de ignição provocam chamas rápidas direcionais (*flash-fire*) muito perigosas;
- Evitar que o produto vaze para a rede pluvial e fluvial, para não contaminar as galerias (risco de explosão) e rios (poluição);
- Sempre que possível conter o derramamento com terra e recolher o produto restante mediante sistema adequado;
- Os recipientes submetidos ao calor de chamas podem explodir;
- Para combate ao fogo, usar canhão de lançamento à distância com pó químico, CO<sub>2</sub>, nuvem de água ou espuma de álcool, (para incêndios grandes);

- Resfriar os reservatórios lateralmente com água, se estiverem expostos às chamas, mesmo após a extinção do fogo;
- Nos grandes derramamentos canalizar (abrir valas) para escoamento e armazenagem do produto longe de área do acidente em formação de uma pequena barragem de contenção ou com uso de barreiras de contenção (*oil boom*);
- A neblina de água elimina vapores e se possível evitará ignição em recipientes fechados.
- **Primeiros socorros:**
  - Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de emergência; se não estiver respirando, fazer respiração artificial; se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
  - Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente os olhos com água corrente, durante pelo menos 15 minutos; lavar a pele com água e sabão;
  - Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados.

#### Classe 4

Quadro nº 5.2.4.4 – Sólido Inflamável			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**
  - Intoxicação e queimaduras por inalação, ingestão ou contato com a pele;
  - Pode inflamar-se quando exposto ao ar;
  - Pode reinflamar-se após a extinção do fogo, por isso deve ser coberto com terra;
  - Pode reagir violentamente com a água;
  - Manter as pessoas afastadas e isolar a área;
  - Usar máscaras de respiração autônomas;
  - Para grandes incêndios inundar a área com água, mantendo-se à distância; usar canhão de lançamento;
  - Para pequenos incêndios usar pó químico, carbonato de sódio (barrilha), cal ou areia;
  - Não deixar a água penetrar nos recipientes, resfriar lateralmente os tanques com água.

**Primeiros socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência;
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos.

**Classe 5**

Quadro nº 5.2.4.5 – Material Oxidante			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE

• **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Não tocar no produto derramado;
- Manter materiais combustíveis (madeira, papel, óleo, etc.) longe do produto derramado.
- **Pequenos derramamentos secos:** Com uma pá limpa, colocar o produto dentro de um recipiente limpo e seco; tampar; remover os recipientes da área do derramamento.
- **Pequenos derramamentos líquidos:** Misturar com areia, terra ou outro material absorvente não combustível.
- **Grandes derramamentos:** Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.
- **Pequenos derramamentos:** Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.

• **Primeiros socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência;
- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;

- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos;
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo;
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação.

## Classe 6

Quadro nº 5.2.4.6 – Tóxico / Infectante			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Eliminar fontes de ignição, impedir fagulhas, chamas e não fumar na área de risco;
- Estancar o vazamento, se isso puder ser feito sem risco;
- Usar neblina de água para reduzir os vapores; mas isso não evitará a ignição em locais fechados.
- **Pequenos derramamentos:** Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.
- **Grandes derramamentos:** Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.

- **Primeiros Socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência;
- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos;
- É de extrema importância a rápida remoção do produto da pele;
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo;
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação.

## Classe 7

Quadro nº 5.2.4.7 – Material Radioativo			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	Origem /Destino

**Nota:** As questões envolvendo material radioativo seguem a orientação da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

## Classe 8

Quadro nº 5.2.4.8 – Material Corrosivo			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Não tocar no produto derramado; estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco.
- **Pequenos derramamentos:** Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.
- **Pequenos derramamentos secos:** Com uma pá limpa, colocar o produto dentro de um recipiente limpo e seco; tampar; remover os recipientes da área do derramamento.
- **Grandes derramamentos:** Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.

- **Primeiros socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência;
- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio;

- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos;
- É de extrema importância a rápida remoção do produto da pele;
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo;
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação.

## Classe 9

Quadro nº 5.2.4.9 – Substâncias Perigosas Diversas			
PRODUTOS QUE TRANSITAM NA RODOVIA			
N.º ONU	PRODUTO	CLASSE	FABRICANTE

- **Atuação em caso de perda ou derrame:**

- Remover os recipientes da área do fogo, se isso puder ser feito sem risco;
- Resfriar lateralmente com água, os recipientes que estiverem expostos às chamas;
- Mesmo após a extinção do fogo, manter-se longe dos tanques.
- **Incêndios de pequenas proporções:** Pó químico, CO<sub>2</sub>, neblina de água ou espuma normal.
- **Incêndios de grandes proporções:** Neblina de água ou espuma normal.
- Eliminar fontes de ignição, impedir fagulhas, chamas e não fumar na área de risco;
- Estancar o vazamento, se isso puder ser feito sem risco.
- **Pequenos derramamentos:** Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.
- **Grandes derramamentos:** Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.

- **Primeiros socorros:**

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência;

- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos;
- É de extrema importância a rápida remoção do produto da pele;
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo;
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação;
- Em caso de lesões por congelamento, descongelar com água as partes afetadas.

### **5.3 PROCEDIMENTOS DE TRANSBORDO E DESCONTAMINAÇÃO**

Os procedimentos recomendados para o transbordo de cargas contendo produtos perigosos, tombadas na rodovia, bem como a descontaminação de pessoas e do local, deverá observar os seguintes procedimentos:

- Via de regra o primeiro transbordo efetua-se no local do próprio acidente, e a carga recuperada será levada para local seguro (a ser determinado), na área da Faixa de Domínio da rodovia, onde ficará aguardando até que os proprietários do produto e/ou o transportador, providenciem sua remoção definitiva através de um segundo transbordo.
- Os equipamentos e a viatura a serem usadas para transporte dos equipamentos (tais como bombas, material de embalagem, tonéis, bombona de PVC, etc.) para recolhimento e transbordo dos produtos constantes da carga acidentada, será acionada pela coordenação do Plano (Defesa Civil), que mobilizará recursos e/ou empresa especializada para execução dos serviços, ou ainda o próprio fabricante.
- A descontaminação seguirá estritamente a orientação técnica do órgão de meio ambiente local ou autoridade toxicológica presente.

### **5.4 MONITORAMENTO DAS ÁREAS ATINGIDAS**

Recomenda-se ser efetuado o monitoramento ambiental do solo, da água onde for necessário, nas áreas atingidas por derramamentos de produtos perigosos.

O monitoramento poderá ser efetuado mediante convênio com órgãos ambientais ou empresas privadas qualificadas.

### **5.5 REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS**

O registro de acidentes com produtos perigosos poderá ser efetuado no Relatório – RAPP pela entidade coordenadora, para ser posteriormente



enviado a todas as entidades intervenientes e autoridades da via. O modelo de relatório apresentado foi adaptado de relatório padronizado por órgãos de São Paulo (Cetesb, ABCR e outras) (ver anexo nº 7.6).

## 5.6 PROGRAMA DE TREINAMENTO OPERACIONAL (SIMULADOS)

Desenvolver um programa periódico de treinamento operacional com simulados de acidentes para funcionamento do Plano de Ação de Emergência, com todas as equipes de resgate e atendimento presentes, Sistema de Informações e uso técnico de Equipamentos de Proteção Individual – EPI, com autoridades presentes.

O programa será implementado **inicialmente na homologação do Plano** para as autoridades durante o teste de funcionamento do Plano, e depois, **a cada 12 (doze) meses**, para garantir o seu desempenho operacional permanente e obtenção de melhora contínua.

O primeiro treinamento será efetuado com a orientação da empresa, concessionária e/ou consultora que efetuou o Plano, na presença de todos os órgãos intervenientes envolvidos, por ocasião da homologação do Plano.

Além disso, as entidades participantes, poderão receber treinamento acadêmico para atendimento de emergências em cursos ministrados pelas universidades, ou pelos projetos de desenvolvimento de recursos humanos para capacitação de corpo técnico multidisciplinar, constantes da Política Nacional de Defesa Civil, do Sistema Nacional de Defesa Civil - **SINDEC**, ligado à Secretaria Especial de Políticas Regionais do Departamento de Defesa Civil, do Ministério do Planejamento e Orçamento.

## 5.7 ASSINATURA DOS CONVÊNIOS

A assinatura dos convênios com as entidades intervenientes do Plano participantes do Grupo de Coordenação Operacional - GCO é necessária para produzir os protocolos de trabalho conjunto, delimitando as responsabilidades de cada participante.

## 5.8 HOMOLOGAÇÃO DO PLANO

É entendida como homologação do Plano sua aprovação e concordância pelas autoridades da via e outras autoridades solicitantes, para o início de seu funcionamento.

A apresentação do Plano para as autoridades que solicitaram a sua execução, e a respectiva assinatura dos Convênios de participação das entidades intervenientes configura a sua homologação.

O funcionamento do Plano deve estar condicionado ao cumprimento de todas as proposições sugeridas neste Manual.

Para a homologação definitiva do Plano, após sua aprovação técnica, esta deve ser efetuada através de ato de simulação de acidente na rodovia,

mostrando a viabilidade do atendimento com respostas rápidas, em demonstração para autoridades presentes e participantes do Plano.

## 5.9 PROPOSTA PARA ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

A proposta para execução de uma articulação institucional dos órgãos envolvidos para a formação da estrutura do Plano nas ações de atendimento aos eventos acidentais com produtos perigosos em uma rodovia, ou trecho dela considerado, deve ser iniciada através do levantamento das instituições federais, estaduais, municipais, privadas e não-governamentais, atuantes e/ou ligadas direta ou indiretamente ao trecho considerado, com responsabilidades sobre a via nos seus níveis municipais, estaduais, federais e fronteiriços.

A articulação poderá ser efetuada através da **assinatura de convênios** com emissão de **protocolos de trabalho** delimitando compromissos e responsabilidades entre as autoridades da via e as demais instituições.

As instituições federais, estaduais e municipais e outras que podem atuar ou atuam institucionalmente ou privadamente em rodovias de forma direta ou indireta, com ações de Atendimento emergencial, normas, levantamentos e estudos, em trechos destas e/ou limites fronteiriços são citadas abaixo:

### Organizações federais:

- Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT)
- Polícia Rodoviária Federal (PRF)
- Receita Federal
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Superintendência Regional do IBAMA)
- Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN - produtos radioativos)
- Exército Brasileiro (produtos explosivos)
- Defesa Civil Nacional

### Organizações estaduais:

- Departamentos Estaduais de Transporte Rodoviário (DERs, etc.)
- Corpo de Bombeiros Militar Estadual
- Defesa Civil Estadual
- Secretarias Estaduais (Transportes, Obras, Meio Ambiente, Saúde, etc.)
- Empresa Estadual de Saneamento e/ou Concessionária de Serviço Público Estadual
- Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA)
- Secretaria Estadual de Fazenda

### Organizações municipais:

- Secretarias Municipais (Transportes, Obras, Meio Ambiente, Saúde, Limpeza Urbana, etc.)
- Defesa Civil Municipal ou Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDECs)

- Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA)
- Empresa Municipal de Saneamento e / ou Concessionária de Serviço Público

**Organizações privadas ou não – governamentais:**

Concessionárias de rodovias

- Empresas privadas (Socorro Mecânico, Atendimento Emergencial, Seguros, etc)
- Organizações Não – Governamentais (sociais, ambientais, etc.) (ONGs)
- Associação brasileira de Industria Química – (ABIQUIM)
- Sindicato Nacional das Empresas de Transporte de Carga (NTC)
- Empresas distribuidoras de derivados de petróleo
- Empresas fabricantes e expedidoras de produtos perigosos

Todas as entidades governamentais ou privadas, bem como seus pontos de apoio na rodovia, como postos de atendimento e serviços, balanças de pesagem, devem ser identificados na inspeção da rodovia, sendo localizados por km, ou estaca da mesma, por pista, com vistas a uma proposição futura de articulação institucional conjunta necessária para viabilização de atendimentos em situações e emergências envolvendo produtos perigosos.

As responsabilidades dos participantes, os procedimentos de coordenação e operação participativa, a estrutura para a coordenação – *Centro de Coordenação Operacional (CCO)*, e a ação de atendimento no local do evento acidental, o registro do evento e sua comunicação em diversos segmentos do atendimento, serão formalizadas em documento próprio (preferentemente sob forma de convênios), sempre apoiado na legislação pertinente em vigor e respeitando os limites de atuação de cada entidade.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. *API-RP 1007: loading and unloading of MC306 / DOT 406 cargo tank motor vehicles: recommended practice*. Washington, D.C., 2001.
- ANTUNES, Paula; SANTOS, Rui; JORDÃO, Luís. The application of geographical information systems to determine environmental impact significance. *Environmental Impact Assessment Review*, New York, v.21, n. 6, p. 511-535, dec. 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos*. 4.ed. São Paulo, 1999.
- BELLIA, Vitor; BIDONE, Edson D. *Rodovias, recursos naturais e meio ambiente*. Niterói: EdUFF; Brasília: DNER, 1993.
- BRANCO, Adriano Murgel. *Segurança rodoviária*. São Paulo: CL-A Cultural, 1999.
- BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos, mapeamento de rotas, especificação de áreas de estacionamento, criação de modelo de sistema de comunicação integrado para acionamento de ação de emergência e aspectos jurisdicionais e jurídicos: relatório final*. Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo*. Rio de Janeiro, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Manual de projeto geométrico de rodovias rurais*. Rio de Janeiro, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Manual de resgate de acidentados*. Rio de Janeiro, 1997.
- \_\_\_\_\_. *Manual de sinalização rodoviária para rota de produtos perigosos*. Rio de Janeiro, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Metodologia de avaliação de efetividade de intervenções em segmentos críticos: relatório final*. Rio de Janeiro, 1993.
- \_\_\_\_\_. *Metodologia para conceituação de rotas críticas*. Rio de Janeiro, 1993.

- \_\_\_\_\_. *Procedimentos básicos para operação de rodovias*. Rio de Janeiro, 1997.
- \_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. *DNIT 002/2002-PRO: elaboração e apresentação de manuais do DNIT: procedimento*. Rio de Janeiro, 2002.
- \_\_\_\_\_. *Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. *Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. *Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais*. 2.ed. Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Exército. *Manual técnico T9-1903 - armazenamento, conservação, transporte e destruição de munições , explosivos e artificios*. Brasília, [19--].
- \_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil. *Glossário de defesa civil, estudos de riscos e medicina de desastres*. 2.ed. rev. ampl. Brasília, 1998.
- \_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. *Regulamentação do transporte rodoviário de produtos perigosos*. Brasília, 1988.
- CALIPER CORPORATION. *About maptitude*. Newton, MA., 2005. Disponível em: <<http://caliper.com/maptovu.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- \_\_\_\_\_. *Maptitude geographic information system for windows*. Newton, MA., 2005. Disponível em: <<http://www.caliper.com>>. Acesso em: 31 jan. 2005.
- \_\_\_\_\_. *Maptitude – training guide*. Newton, MA., 1996.
- \_\_\_\_\_. *TransCAD overview*. Newton, MA., 2005. Disponível em <<http://www.caliper.com/ovuprod.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2005.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (São Paulo). *Atendimento a acidentes com produtos químicos*. São Paulo, 1993.
- \_\_\_\_\_. *Cadastro de acidentes ambientais*. São Paulo, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Prevenção de acidentes para componentes da CIPA*. São Paulo, 1980.

- CUNHA, R. L. et al. *Poluição ambiental: uma nova área de atuação*. Rio de Janeiro: FEEMA, 1987.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. *Diretrizes ambientais prioritárias para o setor de transportes*. Brasília, 1992.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Transportation. *Chemical hazard response information – CHRIS: hazardous chemical data*. Washington, D.C., 1978.
- \_\_\_\_\_. Research and Special Programs Administration. The Office of Hazardous Materials Safety. *Hazardous materials shipments*. Washington, D.C., 1998. Disponível em: <<http://hazmat.dot.gov/publs/hms/hmship.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2005.
- \_\_\_\_\_.; ICF-CONSULTING. *Risk management framework for hazardous materials transportation*. Washington, D.C., 2000.
- \_\_\_\_\_. Environmental Protection Agency. Office of Enforcement and Compliance Assurance. *Profile of the ground transportation industry - railroad, trucking and pipeline*. Washington, D.C., 1997.
- FALCÃO, Roberto J. K. *Engenharia de segurança: equipamento de proteção individual e coletiva*. Rio de Janeiro: RKF Engenharia e Comércio, 1976.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. *Code Federal Regulations*. Chapter III. Federal motor carrier safety administration. Title 49. Transportation. Subtitle B. Other regulations relating to transportation. Parts 301-399. Ed. rev. Washington, D.C., 2003.
- \_\_\_\_\_. *Hazardous materials incident prevention manual: a guide to countermeasures*. Washington, D.C., 1996.
- \_\_\_\_\_. *Guidelines for applying criteria to designate routes for transporting hazardous materials*. Washington, D.C., 1994.
- HEGGIE, Ian. *Designing environmentally sound transport projects*. Washington, D.C.: World Bank, 1990.
- INDAX ADVERTISING. *Manual de autoproteção para manuseio e transporte rodoviário de produtos perigosos*. 7.ed. São Paulo, 2004.
- INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. *Transporte de produtos perigosos na BR-101 - trecho Palhoça / SC - Osório: análise e proposições*. Rio de Janeiro, 2000.

- \_\_\_\_\_. *Projeto de ampliação da capacidade rodoviária das ligações com os países do MERCOSUL - BR-101, Florianópolis / SC - Osório / RS*. Rio de Janeiro, 1999.
- LIMA, Jaime E. P. et al. *Planejamento de ações em emergências envolvendo o transporte de produtos químicos perigosos*. Salvador: UFBA. Escola Politécnica, 1998.
- MARTINS, Jussara Barros. *Sistema de informações para o gerenciamento ambiental da operação rodoviária*. 2005. Dissertação (Mestrado) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.
- MINAS GERAIS. Departamento de Estradas de Rodagem. *Sistema de prevenção e atendimento a acidentes com transportes de carga de produtos perigosos na BR-381*. Belo Horizonte, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Transportation Research Board. *Highway capacity manual*. 3 ed. rev. atual. Washington, D.C., 2000. (TRB. Special Report 209).
- OLIVEIRA, Marcos. *Emergências com produtos perigosos: manual básico para equipes de primeira resposta*. Florianópolis: Diretoria Estadual de Defesa Civil, 2000.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Trade measures in the basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal*. Paris, 1998.
- PARANÁ. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. *Plano estadual de emergência: atendimento a acidentes no transporte de rodoviário de produtos perigosos*. Curitiba, 1997.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Estradas de Rodagem. *A variável ambiental em obras rodoviárias*. Curitiba, 1999.
- RIO DE JANEIRO (ESTADO). Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Prevenção e controle da poluição accidental: curso teórico e prático*. Rio de Janeiro, 1998.
- SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente. *O transporte de produtos perigosos em Santa Catarina*. Florianópolis, 1997.
- SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. Resolução nº 81, de 1998. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de

emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias. São Paulo, 1998. Disponível em:  
<[http://www.ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/geral/licenc/sma8198.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/geral/licenc/sma8198.htm)>.  
Acesso em: 23 ago. 2005.

- TEXAS. Department of Transportation. Transportation Planning Division. *Texas highway operations manual*. Austin, 1992.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Division of Technology, Industry and Economics. *Alerta e preparação de comunidades para emergências locais*. São Paulo: ABIQUIM, 1996. Título original: Awareness and preparedness emergencies at local level.



## 6.1 ACESSOS INFORMATIVOS NA INTERNET

### Nacionais

Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM:

[www.abiquim.org.br](http://www.abiquim.org.br)

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABN:

[www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)

Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB:

[www.cetesb.org.br](http://www.cetesb.org.br)

Fundação Estadual de Proteção Ambiental / RS – FEPAM:

[www.rs.fepam.gov.br](http://www.rs.fepam.gov.br)

Fundação de Amparo à Tecnologia do Meio Ambiente / SC – FATMA:

[www.fatma@mbx1.ufsc.br](mailto:www.fatma@mbx1.ufsc.br)

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –

IBAMA: [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)

Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ:

[www.fiocruz.br/sinitox/](http://www.fiocruz.br/sinitox/)

Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DNIT:

[www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br)

-Rotas de produtos perigosos:

[www.members.tripod.com/](http://www.members.tripod.com/)

SAMU - Serviço de Atendimento Médico de Urgência:

[www.saude.gov.br/saude](http://www.saude.gov.br/saude)

### B) Internacionais

Global Information Network on Chemicals - GINC:

[www.nihs.gov.jp/ginc/](http://www.nihs.gov.jp/ginc/)

Center for Disease Control and Prevention - NIOSH:

[www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)

Organization of American States – OAS:

[www.oas.org](http://www.oas.org)

Organization for Economic Co-operation and Development – OECD:

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)

UK Royal Society of Chemistry:

[www.rsc.org](http://www.rsc.org)

United Nations Environment Programme – UNEP: [www.unep.org](http://www.unep.org);

[www.chem.unep.ch](http://www.chem.unep.ch); [www.intox.org/](http://www.intox.org/)

United States Department of Transportation

: [www.dot.gov](http://www.dot.gov)

United States Federal Highway Administration – FHWA:

[www.fhwa.gov](http://www.fhwa.gov)

United States Environment Protection Agency – EPA:

[www.epa.gov](http://www.epa.gov): [www.epa.gov/crs](http://www.epa.gov/crs)

United States National Environmental Protection Information System:

[www.nepis.gov](http://www.nepis.gov); [www.trb.gov](http://www.trb.gov)

World Bank – BIRD / WB [www.wb.org](http://www.wb.org)

Inter-American Development Bank – IDB: [www.idb.org](http://www.idb.org)

United States Environment Protection Agency – EPA: [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

United States National Environmental Protection Information  
System: [www.nepis.gov](http://www.nepis.gov)

United States Transportation Research Board – TRB: [www.trb.gov](http://www.trb.gov)

AASHTO – American Association of State Highway and Transportation  
Officials: [www.aashto.gov](http://www.aashto.gov)

## 7 ANEXOS

### 7.1 DOCUMENTOS LEGAIS E NORMAS SOBRE PRODUTOS PERIGOSOS

#### 7.1.1 NACIONAIS

É apresentada uma coletânea mais significativa de legislação, portarias, resoluções e normas federais, referentes ao transporte rodoviário de produtos perigosos, em ordem cronológica, conforme abaixo.

- **Lei n.º 6.938**, de 31/08/1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências, e suas modificações posteriores.
- **Decreto-lei n.º 2.063**, de 06/10/1983, dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
- **Decreto Federal n.º 96.044**, de 18/05/1988, aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, no seu artigo 7º proíbe o transporte de produto perigoso juntamente com animais, alimentos, medicamentos e outros tipos de carga;
- **Decreto n.º 99.274** de 6 de Junho de 1990, regulamenta a Lei n.º 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA n.º 05**, de 05/08/1993, versa sobre a destinação dos Resíduos de Terminais Rodoviários;
- **Projeto de Lei - PL n.º 1155C/95**, tramita ainda em análise, no Congresso Nacional, para atualização das legislações-Decreto-Lei n.º 2063 e Decreto n.º 1832 –RTF;
- **Lei n.º 9.503, de 23/09/1997**, aprova o Código Nacional de Trânsito (CNT);
- **Resolução CONTRAN n.º 12**, de 6/02/1998, estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres;
- **Resolução CONTRAN n.º 14**, de 6/02/1998, estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação;

- **Lei nº 9605/98**, de 12/02/98, chamada Lei dos Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- **Resolução CONTRAN nº 18**, de 17/02/1998, recomenda o uso nas rodovias, de farol baixo aceso durante o dia;
- **Resolução CONTRAN nº 36**, de 21/05/1998, estabelece a forma de sinalização de advertência para os veículos que, em situação de emergência, estiverem imobilizados no leito viário, conforme o artigo 46 do CNT;
- **Resolução CONTRAN nº 38**, de 21/05/1998, regulamenta o artigo 86 do CNT, que dispõe sobre a identificação das entradas e saídas de postos de gasolina e de abastecimento de combustíveis, oficinas, estacionamentos e/ou garagens de uso coletivo;
- **Portaria nº 291**, de 31/05/1998, do Ministério dos Transportes, definiu a rotulagem de riscos no transporte de produtos perigosos;
- **Decreto Federal nº 2657**, de 03/07/98, promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no trabalho;
- **Resolução CNEN-NE-5.01**, de julho de 1998, regula o transporte de material radioativo no país;
- **Resolução CONTRAN nº 091**, de 4/05/99, dispõe sobre os cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos;
- **Resolução CONTRAN nº 102**, de 31/08/1999, dispõe sobre a tolerância máxima de peso bruto de veículos;
- **Decreto nº 3179**, de 21/09/1999, dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas lesivas ao meio ambiente;
- **Lei nº 9966**, de 28/04/2000, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional;
- **Decreto nº 4.097**, de 23/01/2002, altera a redação dos artigos 7º e 19º dos regulamentos para os transportes rodoviário e ferroviário de produtos perigosos, aprovados pelos decretos 96.044/88 e 98.973/90;
- **Resolução CONTRAN nº 132**, de 02/04/2002, estabelece a obrigatoriedade de utilização de película reflexiva para prover melhores condições de visibilidade diurna e noturna em veículos de transporte de carga em circulação;

- **Portaria nº 349/MT** de 04/07/2002, versa sobre a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional;
- **Resolução CONTRAN nº 146**, de 27/08/2003, versa sobre os requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semi-reboques, conforme o CNT;
- **Resolução CONTRAN nº 149**, de 19/09/2003, versa sobre uniformização do procedimento administrativo da lavratura do auto de infração, da expedição da Notificação da Autuação e da Notificação da Penalidade de multa e de advertência por infrações de responsabilidade do proprietário e do condutor do veículo e da identificação do condutor infrator;
- **Portaria nº 1863/GM**, de 29/09/2003, do Ministério da Saúde, regula e dispõe sobre o atendimento médico pré-hospitalar móvel;
- **Resolução CONTRAN nº 151**, de 8/10/2003, versa sobre a unificação de procedimentos para imposição de penalidade de multa a pessoa jurídica proprietária de veículos por não identificação do condutor infrator;
- **Resolução CONTRAN nº 152**, de 29/10/2003, estabelece os requisitos técnicos de fabricação e instalação de pára-choque traseiro para veículos de carga;
- **Resolução ANTT 420**, de 12/02/2004, introduziu instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, dando nova estrutura para a plaquetagem e rotulagem dos produtos; revoga as Portarias: 261/89; 204/97; 409/97; 101/98; 409/98; 490/98; 342/2000; 170/2001; 254/2001. Esta Resolução foi atualizada pela Resolução ANTT nº 701 de 25 de agosto de 2004;
- **Resolução ANTT 437**, de 17/02/2004, institui o Registro Nacional de Transportadores de Cargas – RNTRC;
- **Resolução CONTRAN nº 157**, de 22/04/2004, fixa especificações para os extintores de incêndio, equipamento de uso obrigatório nos veículos automotores, elétricos reboque, semi-reboque, de acordo com o art. 105 do CNT;
- **Decreto Federal nº 5.098**, de 03/07/2004, dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, que criou no seu artigo Art. 4º a estrutura incumbida de formular e supervisionar a execução do P2R2;
- **Resolução da ANTT, no 701**, de 25/08/2004, altera e atualiza a Resolução no 420/2004;

- **Portaria MDIC nº 196**, de 03/12/2004, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, referente ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, determina que os documentos técnicos, concernentes às inspeções realizadas, utilizem a “Lista de Grupos de Produtos Perigosos”, contida no Sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br)
- **Ministério dos Transportes, s/ data**, em andamento o estudo de uma proposta de Decreto para reformulação dos Decretos.no 96044/4097/98973.

#### 7.1.2 MERCOSUL

- Convenção nº 170 da OIT- em 25/06/1990, relativa à segurança na utilização de produtos químicos no Trabalho, assinada pelo Brasil em Genebra, **Decreto nº 1.797** de 26/01/96, dispondo da execução em Território Brasileiro do “*Acordo de Alcance Parcial para Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos*”, de 30/12/94, celebrado na sede da ALADI, abrangendo todos os modais entre os países que pouco depois vieram a constituir o MERCOSUL;
- **Portaria MT nº 22**, do Ministério dos Transportes, de 19/01/2001, aprova as instruções para a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no MERCOSUL.

#### 7.1.3 NORMAS BRASILEIRAS – ABNT

##### 7.1.4 NORMAS VIGENTES

- **NBR-12.176/1999** – Cilindros para gases-Identificação do conteúdo (cores);
- **NBR-12639/1992** – Cilindros de aço Carbono sem costura para armazenagem de gases à alta pressão destinados às instalações contra incêndio;
- **NBR-14095/1998** – Área de estacionamento para veículos rodoviários de transportes de Produtos Perigosos;
- **NBR-14561/2000**- Ambulância de Resgate ;
- **NBR-14.725/2001**- Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos;
- **NBR-14064/2003**-Atendimento a Emergência no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos ;

- **NBR-7500/2004** – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

Anexo A – Rótulos de Risco; Anexo B – Símbolos de Risco; Anexo C – Modulação da moldura e dos símbolos de risco; Anexo D – Rótulos para embalagem classe 7 (Radioativos); Anexo E – Cores empregadas nos rótulos de risco; Anexo F – Cores empregadas no painel de segurança; Anexo G – Dimensões para o painel de segurança; Anexo H – Exemplos de painéis de segurança; Anexo I – Tipos de algarismos a empregar; Anexo J – Símbolos de manuseio; Anexo K – Modulação para símbolos de manuseio; Anexo L – Rótulos especiais; Anexo M – Modulação para rótulos especiais; Anexo N – Valores dos módulos, etc; Anexo O – Valores dos módulos, etc.; OBS. A reformulação desta norma está no sítio da ABNT, em consulta nacional até o dia 31/10/05; (ver nota no final);

-**NBR-7503/2004** – Ficha de Emergência para o Transporte de Produto Perigoso (características e dimensões);

#### 7.1.5 NORMAS EM REFORMULAÇÃO - ABNT

Normas ABNT sobre produtos perigosos, que estão em reformulação, apresentadas no sítio da ABNT, submetidas em consulta nacional até o dia 31/10/05 são as seguintes:

- **NBR – 7500** – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenagem de produtos;

- **NBR – 7501** – Transporte Terrestre de produtos perigosos –Terminologia;

- **NBR-9735** – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;

- **NBR- 10.271** - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico.

## 7.2 CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS E RÓTULOS

A classificação de riscos para produtos perigosos pelo Ministério dos Transportes, apresenta os produtos ordenados em classes definidas na Portaria nº 291/de 31/05/1998, do Ministério dos Transportes, de acordo com o seguinte:

Classe 1 – Explosivos - (Ministério do Exército)
Subclasse 1.1 – Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa
Subclasse 1.2 – Substâncias e artefatos com risco de projeção
Subclasse 1.3 – Substâncias e artefatos com risco predominante de fogo
Subclasse 1.4 – Substâncias e artefatos que não apresentam risco significativo
Subclasse 1.5 – Substâncias pouco sensíveis

### **Classe 2 – Gases Comprimidos, Liquefeitos, Dissolvidos sob Pressão ou Altamente Refrigerados**

Gases comprimidos = não se liquefazem sob pressão à temperatura ambiente

Gases liquefeitos = tornam-se líquidos sob pressão à temperatura ambiente

Gases dissolvidos = se dissolvem em líquidos sob pressão

Gases altamente refrigerados

### **Classe 3 – Líquidos Inflamáveis**

Grupos de riscos I, II e III

### **Classe 4 – Sólidos Inflamáveis; Substâncias Sujeitas à Combustão Espontânea; Substâncias que, em contato com a água, emitem Gases Inflamáveis**

Subclasse 4.1	Sólidos Inflamáveis
Subclasse 4.2	Substâncias Sujeitas à Combustão Espontânea
Subclasse 4.3	Substâncias que, em Contato com a Água, Emitem Gases Inflamáveis



## **Classe 5 – Substâncias Oxidantes; Peróxidos Orgânicos**

Subclasse 5.1 – Substâncias Oxidantes
---------------------------------------

Subclasse 5.2 – Peróxidos Orgânicos
-------------------------------------

## **Classe 6 – Substâncias Tóxicas; Substâncias Infectantes**

Subclasse 6.1 – Substâncias Tóxicas (provocam morte ou danos à saúde em caso de ingestão, inalação ou contato com a pele).
--

Subclasse 6.2 – Substâncias Infectantes (infecciosas).
--

## **Classe 7 – Substâncias Radioativas (responsabilidade da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear)**

## **Classe 8 – Corrosivos**

Grupo I – Substâncias muito perigosas (provocam visível necrose da pele após um período de contato de até três minutos).
--

Grupo II – Substâncias que apresentam risco médio (provocam visível necrose da pele após período de contato superior a três, mas não maior do que sessenta minutos)
---

Grupo III – Substâncias de menor risco, incluindo:
--






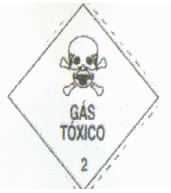

- as que provocam visível necrose da pele num período de contato inferior a quatro horas;
---









## **Classe 9 – Substâncias Perigosas Diversas**

Nesta classe são enquadradas as substâncias que não apresentam nenhuma característica que as possa enquadrar nas precedentes.

### Rótulos de Riscos e Guias Correspondentes da ABIQUIM

É adotada em toda a região do MERCOSUL a simbologia das Nações Unidas abaixo:

Classe	Forma	Cor	Simbologia	Algarismo	Guia Abiquim
1 Explosivos	Quadrado de ponta.	Laranja.		1.1, 1.2, 1.3 na parte inferior	46
1 Explosivos	Quadrado de ponta.	Laranja.		1.1, 1.2, 1.3, 1.5 na parte central	46
1 Substâncias e artefatos que não representam risco significativo	Quadrado de ponta.	Laranja.		1.4 ou 1.4s na parte central	50
2 Gases inflamáveis comprimidos, liquefeitos dissolvidos sob pressão / altamente refrigerado.	Quadrado de ponta.	Vermelha		2 na parte inferior	19
2 Gases não inflamáveis, comprimidos liquefeitos dissolvidos sob pressão /altamente refrigerados	Quadrado de ponta.	Verde.		2 na parte inferior	16
2 Gases tóxicos, comprimidos, liquefeitos dissolvidos sob pressão /altamente refrigerados.	Quadrado de ponta.	Branca.		2 na parte inferior	15
3 Líquidos inflamáveis	Quadrado de ponta.	Vermelha		3 na parte inferior	26

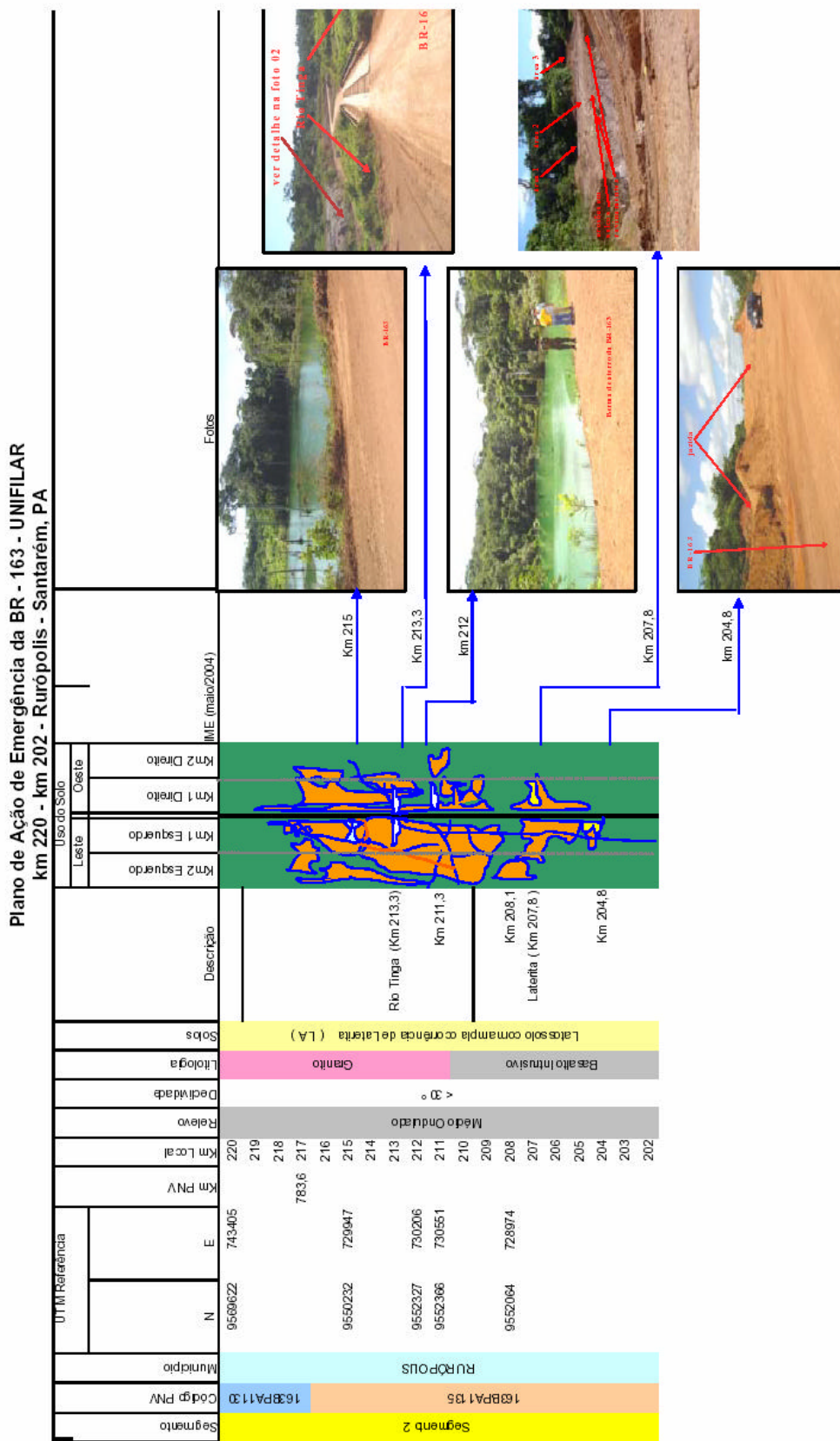
4.1	Sólidos Inflamáveis	Quadrado de ponta.	Listas brancas e vermelhas na vertical.		4.1 na parte inferior.	38
4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea.	Quadrado de ponta.	Parte superior: branca e parte inferior: vermelha.		4.2 na parte inferior.	37
4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.	Quadrado de ponta.	Azul.		4.3 na parte inferior.	41
5.1	Substâncias oxidantes.	Quadrado de ponta.	Amarela.		5.1 na parte inferior.	47
5.2	Peróxidos orgânicos.	Quadrado de ponta.	Amarela.		5.2 na parte inferior.	52
6.1	Substâncias tóxicas.	Quadrado de ponta.	Branca.		6.1 na parte inferior.	55
6.2	Substâncias infectantes.	Quadrado de ponta.	Branca.		6.2 na parte inferior.	24
7	Substâncias radioativas.	Quadrado de ponta.	Parte inferior: amarela e parte superior: branca.		7 na parte inferior.	63

8 corrosivos.	Quadrado de ponta.	Parte superior: branca e parte inferior preta.		8 na parte inferior.	59
9 Substâncias perigosas diversas.	Quadrado de ponta.	Superior: listas brancas e pretas na vertical e inf.: branca.		9 na parte inferior.	11



### 7.3 Exemplo de Unifilar

#### BR-163-Cuiabá Santarém – Trecho Rurópolis (PA)-Santarém (PA)





## 7.4 LISTA DE CONFERÊNCIA - DETERMINAÇÃO DE RISCOS EM RODOVIAS

### EXEMPLO DE LISTA DE CONFERÊNCIA

#### Lista de Conferência para a Determinação de Riscos de Produtos Perigosos em Rodovias

Levantamento do Transporte de Produtos Perigosos							
Trecho:				Sub - Trecho:			
Rodovia:				Extensão:			
Nº de Pistas:				Nº de faixas por pista:			
Acostamentos:      Largura (m):.....				Largura da pista:			
Piso: Asfalto:.....estado:.....terra:.....estado:.....							
Estado da sinalização:    boa:.....regular:.....ruim:.....							
Climatologia:.....neveiro:.....chuva:(mm / ano):.....							
Drenagem:    .boa:.....regular:.....ruim:.....							
Terreno:.....plano:.....ondulado:.....Montanhoso:.....							
Estabelecimento	Produto Perigoso Encontrado	km	Pista Direita / Esquerda	Carga (Granel / Embalagem)	Frequência (diária/ Semanal Mensal/ Outra)	Quantidades (caminhões/ Viaturas)	Obs.
Fábrica	-Amônia anidra -Óleo combustível para caldeiras -Argônio -Hélio -Acetileno -Oxigênio -Metanol -Peróxido H <sub>2</sub> -Gás Clorídrico -Acido Sulfúrico -Acido Nítrico -Outros (especificar)						
Oficina Mecânica	-Acetileno -Oxigênio -Outros (especificar)						
Depósito de Gás	-GLP						
Posto de Serviço	-Gasolina -Óleo Diesel -Álcool -Querosene -Outros (especificar)						
Comércio	-GLP -Amônia anidra -Outros (especificar)						
Hospital	-Material Radioativo -Lixo Hospitalar						



	-Outros (especificar)						
Clínica	-Material Radioativo -Lixo Hospitalar -Outros (especificar)						
Pedreira	-Pólvora, Dinamite -Outros (especificar)						
Forças Armadas	-Pólvora, Dinamite, -Armamentos -Outros (especificar)						
Terminal Marítimo	-Óleo Combustível -Óleo Diesel -Amônia -Outros (especificar)						
Aeroporto	-Querosene AV -Outros (especificar)						
Estação Tratamento Água	-Cloro Líquido -Cloro gasoso -Outros (especificar)						
Outros (especificar)							

- OBS.:** 1) Este modelo é apenas sugestivo podendo ser modificado para atender peculiaridades locais;  
 2) As quantidades mínimas, que não precisam constar do levantamento de produtos perigosos estão especificadas no Decreto Federal nº 96044/88;  
 3) O aplicador da Lista não deve se restringir somente aos produtos listados neste documento, deve pesquisar todos aqueles que tem real frequência de trânsito no trecho. Os que aparecem na nesta Lista foram colocados em função dos levantamentos da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Agência de Meio Ambiente.

Fonte: Programa Rodoviário do Espírito Santo - BID II / ETAPA II – DERTES /ES

## 7.5 EXEMPLO DE LISTA DE ENDEREÇOS PARA EMERGÊNCIAS

Apresenta-se um exemplo de Lista de Endereços constante do *Plano de Ação de Emergência da Rodovia BR-163 - trecho Rurópolis (PA) - Santarém (PA) - Ref. Convênio DNIT-IME*

Relação de Entidades Intervenientes Participantes do Grupo de Coordenação operacional – GCO e outras de interesse

### A) Entidades Intervenientes participantes do Plano:

#### **CNEN – COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR**

Av.: General Severiano, n.º 90, Botafogo,  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (21) 295-0289  
Contato: Eng.º Airton Cabe da Silva  
Diretoria de Radioproteção e Segurança

#### **COMANDO DO CORPO DE BOMBEIROS / PA**

Av. Júlio César, 3000- – Val de Cães  
Belém, PA  
Tel: (91) 2574347  
Fax:(91) 2577400  
Contato: Comandante Orlando Antônio Sarmanho Frade

#### **1º SUBGRUPAMENTO DE BOMBEIROS MILITAR**

Endereço: Tv. D. Frederico Costa s nº - CEP: 68.005-430,  
Santarém, PA  
Fone: (94) 522-2436 / 522-2530  
Efetivo: 96 bombeiros  
Viaturas: ABT-06, ACA-06  
Comandante: Capitão QOBM **Paulo** Roberto de Souza Cruz

#### **COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL- CEDEC - Pará**

Coordenador: Cel QOBM Raimundo **Nonato** da Costa  
Comandante Geral do Corpo de Bombeiros Militar do PA  
Rua João Diogo nº 254  
Bairro: Campinas  
Belém, PA  
CEP: 66015-160  
Tel.: (91)2198000 ou (91) 2198010 Fax: (91) 225-6852 e 241-0363  
Celular: (91) 9144-5178 E-mail: [cbm@prodepa.gov.br](mailto:cbm@prodepa.gov.br)  
Contato: Cel. QOBM Raimundo **Nonato** da Costa

#### **DNIT- 2<sup>A</sup> UNIT- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2<sup>A</sup> UNIDADE DE INFRA-ESTRUTURA TERRESTRE – PARÁ / AMAPÁ**

End.: Rodovia BR-316 km 0 - Bairro Souza  
Belém - PA  
CEP: 66613-710  
Tel.: (91) 231-4434 / (91) 12-1275  
Contato: Eng. Evandilson Freitas de Andrade - Coordenador

#### **EXÉRCITO -DOC – 8ºBEC \_ Batalhão Rondon**

End.: Rodovia 163 – Serra do Piquiatuba  
Santarém - PA

Tel: (93) 3064-9579  
Fax: (93) 3064-9521  
Contato: Coronel Mansur

**IBAMA/ PA- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS  
Gerência Executiva I do Ibama no Estado do Pará**

Gerente: Marcílio de Abreu Monteiro  
Unidade de Informação Especializada da RENIMA  
Av. Conselheiro Furtado, nº 1303  
Belém – PA  
66035-350  
Telefone: (91) 224-5899, 224-5998 Ramal: 247  
Responsável: Maria de Fátima Vieira Melo  
[fmelo@ibamapa.ibama.gov.br](mailto:fmelo@ibamapa.ibama.gov.br)

**POLÍCIA CIVIL– SANTARÉM / PA**

Av. Borges Leal, s / n – Santa Clara  
Santarém, PA  
Fone: (93) 523-2633, Atendimento 24 horas.

**POLÍCIA FEDERAL**

Santarém, PA  
Fone: (93) 522-4627 / 522-1258  
Atendimento ao público das 8h às 12h e das 14h às 18h  
Plantão 24 horas para ocorrência policial

**POLÍCIA MILITAR – SANTARÉM / PA**

Av. Cuiabá, s / n- Caranazal  
Santarém / PA  
Fone: (93) 523-2477  
Atendimento ao público das 7h30 às 13h, com plantão 24 horas.

**POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (DELEGACIA)**

Inspetor: Macsi Levy Figueiras Xabregas  
End.: Rodovia 163 – Serra do Piquiatuba  
Santarém, PA  
Cep: 68110  
Telefones (93)524-1772  
Fax: (93) 5232422  
Contatos: Inspetor Valdiro

**POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL - SPRF, (POSTO)**

Inspetor: Rubem Acácio  
End.: Unidade Local do DNIT/ 2ºUNIT - Bom Jardim, s / n  
Itaituba, PA  
Cep: 68181-490  
Telefones (93)5183201  
Fax: (93) 5232422  
Contatos: Rubem Acácio

**POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL –PA**

SPRF 19ª Superintendência Regional – PA  
Endereço: Travessa D. Pedro I, 52  
Belém, PA  
CEP: 66050-100  
Fone: (91) 241-3932 Fax: (91) 341-6462  
Plantão: (91) 2425322  
Contato: Inspetor Carlos Soares

**POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL - SPRF, ITAITUBA / PA**

Inspetor: Rubem Acácio  
End.: Unidade Local do DNIT/ 2ºUNIT - Bom Jardim s / n  
Itaituba, PA  
Cep: 68181-490  
Telefones (93)5183201  
Fax: (93) 5232422  
Contatos: Rubem Acácio

**PREFEITURA DE RURÓPOLIS**

End.: : Rua 01, nº 21 – Centro – CEP: 68.165-000  
Rurópolis, PA  
CEP: 68.165-000  
Tel.: (093) 543-1585  
Contato: Jose Paulo Genuíno – TSE (2000)

**COMDECS - COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL**

Todas as COMDECS dos municípios envolvidos funcionam dentro das respectivas prefeituras municipais

**SEEPS- SECRETARIA ESPECIAL DE PROTEÇÃO SOCIAL DO ESTADO DO PARÁ**

End.: Av. Nazaré, 871 – Bairro de Nazaré  
Belém, PA  
Cep.: 66035-170  
Tel.: (91) 308-43724  
Fax.: (91) 308-43709  
Contato.: Dra. Valéria Vinagre Pires Franco (Vice Governadora)

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SANTARÉM**

Av Presidente Vargas,1539- Santa Clara  
Santarém, PA  
Fone: (93) 523-2868

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELTERRA**

End.: Vila Americana, s / n  
Biltra, PA  
CEP: 68000-000  
Tel.: 5232500  
Contato: Secretária Luiza Cristina Souza Chagas

**SECTAM / PA SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO PARÁ**

End.: Trav. Lomas Valentinas, nº 2717 ,  
Belém ,PA  
CEP: 66095-770  
Tel: (91) 2761256 Fax: (91)2768564  
Contato: Diretoria de Meio Ambiente da SECTAM  
Dr. Paulo Mayo Koury de Figueiredo

**SUPERINTENDÊNCIA DA POLICIA RODOVIÁRIA FEDERAL - 19º SPRF (DELEGACIA - SANTARÉM)**

Inspetor: Macsi Levy Figueiras Xabregas  
End.: BR-163, Km 12  
Santarém, PA  
CEP: 66050-100  
Tel.; (93) 523-1771

Fax.: (93) 5232422  
Contato: Inspetor Valdiro

## **B) Empresas e Organizações Não Governamentais de Interesse**

### **ABIQUIM – PRÓ-QUÍMICA**

Rua Santo Antônio, 184 /18º andar  
CEP: 01314900  
São Paulo, SP  
Tel.: 0800-118270 (ligação gratuita para todo o Brasil)

### **BAYER DO BRASIL S / A**

Plantão 24 Horas – (21) 761-3334 e 762-5318  
Contato: Costa

### **CARBOCLORO S.A**

Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 1830 – Torre 3, 4º andar  
São Paulo, SP  
CEP: 04543900  
Tel: (11) 37044236 / FAX: (11) 31682824

### **CENTRO DE DEFESA AMBIENTAL – CDA- AMAZÔNIA- PETROBRAS**

End: Manáus, AM  
Tel.: (92) 616 - 4128 – Prontidão 24 h - Permanente

### **CIA. BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA S / A**

End.:Rua Monsenhor Manuel Gomes, no 140  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (21) 2577-6555 R. 260

### **ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO S / A**

End.: Praça Floriano, 19/22º anda  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (21) 277-2576  
Contato: Eng.º Alexandre Nunes  
Proteção Ambiental

### **NTC- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA E LOGÍSTICA**

Rua da Gávea, 1390  
Vila Maria, São Paulo, SP  
Tel.:11-6954-1127  
Contato: Geraldo Aguiar de Britto Viana

### **PETROBRAS**

Superintendência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS  
Av. República do Chile, 65, sala 602, EDISE ,Centro  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel. 21-3224-1673/Fax: 21-2534-1846  
Eng. L.A. Arroio – SMS - Corporativo

### **SHELL DO BRASIL S / A**

Praia de Botafogo, nº 370/11º andar.  
Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (21) 559 - 7496  
Contato: Ricardo J. Cama dos Santos

**C) Relação de Consultoras Especializadas:**

**ALPINA AMBIENTAL S / A**

Estrada Marco Pólo, 940, São Bernardo do Campo, SP  
CEP: 09844-150  
Tel.: (11) 4347-9193 R.107  
Email: [ambiental@alpina.com.br](mailto:ambiental@alpina.com.br)  
Contato: Eng. Elcio Aventurado - Gerente

**ECOSORB-Tecnologia de Proteção Ambiental**

End.; Av. Brig. Luiz Antônio, 1343, 4º andar  
São Paulo, SP  
CEP: 01317-910  
Tels.: 11-3177-6844/6653  
Contato: José Eduardo Sanchez  
Email: [www.ecosorb.com.br](http://www.ecosorb.com.br)

**S.O.S COTEC COM. E TECNOLOGIA DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

End.: Rodovia Anhanguera, km 120  
Americana – SP  
Cx. Postal 2508  
CEP: 13.477-990  
Tel.: (19) 3467-9729  
Contato: José Lúcio da Silva / Marco Antônio  
E-mail: [soscotec@dglnet.com.br](mailto:soscotec@dglnet.com.br)

**SUATRANS- EMERGÊNCIAS QUÍMICAS LTDA.**

Rua João Antonio de Oliveira, 499  
São Paulo / SP  
Centro de Controle a Emergências - CECO  
Plantão 24 h permanente: 0800-17-2020 / 08007077022  
E-mail: [www.suatrans.com.br](http://www.suatrans.com.br)

**WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS S / A**

Rua Cachambi, nº 717  
Rio de Janeiro, RJ  
Central de Atendimento – (21) 800-8471  
Grande Rio – (21) 233-1198  
Telex: (21) 213-7888

## 7.6 REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

O registro de acidentes rodoviários com produtos perigosos poderá ser efetuado no Relatório - RAPP

Relatório - RAPP		...../...../.....	
Local do Acidente: Rodovia / Av. Rua: _____ Km, Nº, Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____			
Referência: _____			
<b>2. ENTIDADE/ ÓRGÃO INFORMANTE:</b>			
Telefone. de Contato: _____			
<b>3. TIPO DE EMERGÊNCIA:</b>			
<input type="checkbox"/> Colisão	<input type="checkbox"/> Vazamento Pequeno	<input type="checkbox"/> Explosão	
<input type="checkbox"/> Capotamento	<input type="checkbox"/> Vazamento Médio	<input type="checkbox"/> Liberação de Nuvem	
<input type="checkbox"/> Abalroamento	<input type="checkbox"/> Vazamento Grande	<input type="checkbox"/> Tóxica	
<input type="checkbox"/> Tombamento	<input type="checkbox"/> Incêndio		
<b>4. PRODUTOS ENVOLVIDOS</b>			
Nº ONU: _____ Nome do Produto: _____ Quantidade (ton) : _____			
Acesso ao veículo	<input type="checkbox"/> Fácil	<input type="checkbox"/> Difícil	
Veículo Visível da Estrada:	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Posição do Caminhão:	Batido <input type="checkbox"/>	Capotado <input type="checkbox"/>	Tombado <input type="checkbox"/>
Condição de Movimentar	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Há Vítimas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Vítimas: Com Ferimentos <input type="checkbox"/>	Sem Ferimentos <input type="checkbox"/>	Fatais: <input type="checkbox"/>	
Quantidade de Vítimas : _____			
<b>5. TIPO DE VEÍCULO ACIDENTADO</b>			
<input type="checkbox"/> Caminhão Tanque	<input type="checkbox"/> Tanque Contêiner		
<input type="checkbox"/> Semi-reboque tanque	<input type="checkbox"/> Box Contêiner		
<input type="checkbox"/> Semi-reboque carga seca	<input type="checkbox"/> Outros Especificar: _____		
<input type="checkbox"/> Caminhão com baú refrigerado			
<b>6. CONDUTOR</b>			
Nome: _____			
Endereço: _____			
Cidade: _____		Estado: _____	Fone: ( ) _____
RG Nº: _____		CNH Nº : _____	Estado: _____
Habilitação MOPE Nº : _____		Estado: _____	
<b>7. FORNECEDOR</b>			
Rua: _____			
Cidade: _____		UF: _____	
Estado: _____		Fone: _____	

### 8. TRANSPORTADORA

Rua: \_\_\_\_\_ idade: \_\_\_\_\_  
Estado: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

### 9. RECEBEDOR

Rua: \_\_\_\_\_ idade: \_\_\_\_\_  
Estado: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

### 10 VEÍCULO /TIPO:

\_\_\_\_\_ Espécie: \_\_\_\_\_  
Placa: \_\_\_\_\_ Marca: \_\_\_\_\_  
Modelo: \_\_\_\_\_ Chassi No. : \_\_\_\_\_  
Ano Fabricação: \_\_\_\_\_ Reboque/ Semi-reboque: \_\_\_\_\_  
Placas: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_

### 11. CERTIFICADO DE CAPACITAÇÃO Nº :

Data Expedição: / /

Data de validade: / /

### 12. ORGÃOS COMUNICADOS:

COEMA	( )	SIM	( )	NÃO
IBAMA	( )	SIM	( )	NÃO
CORPO DE BOMBEIROS	( )	SIM	( )	NÃO
FEMA	( )	SIM	( )	NÃO
POLICIA MILITAR	( )	SIM	( )	NÃO
OEMA	( )	SIM	( )	NÃO
PREFEITURA	( )	SIM	( )	NÃO
TRANSPORTADORA	( )	SIM	( )	NÃO
FABRICANTE	( )	SIM	( )	NÃO
EXPEDIDOR	( )	SIM	( )	NÃO
DESTINATÁRIO	( )	SIM	( )	NÃO
DPRF	( )	SIM	( )	NÃO

OUTROS: (ESPECIFICAR)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### PREENCHIDO POR:

\_\_\_\_\_

DATA: / / HORA: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÕES:



## 7.7 DEFINIÇÕES

### Acidentes /Incidentes

**Acidente** – é um acontecimento causal, fortuito, imprevisto, considerado evento indesejado que resulta em danos à saúde humana e ao meio ambiente, com prejuízos materiais e conseqüências.

**Incidente** - (ou evento acidental) – é um evento, um episódio, que ocorre ou pode ocorrer circunstancialmente, e que pode se desenvolver e tornar-se um acidente, com prejuízos e conseqüências indesejáveis ao homem e ao ambiente.

#### **Acidente Ambiental**

*Entende-se por Acidente Ambiental aquele decorrente de evento não desejado, ocorrido durante a fabricação, manipulação, armazenamento ou transporte de produtos químicos, organo-sintéticos ou infectantes, que promovam alterações nas condições do meio ambiente, provocando a degradação da qualidade ambiental e prejudicando a saúde, a segurança e o bem estar da população podendo ainda criar condições adversas às atividades econômicas e sociais (Cunha R., 1987).*

*São exemplos de acidentes ambientais graves aqueles envolvendo produtos químicos gasosos voláteis, que se inflamam e/ou espalham através da ação dos ventos, afetando o ambiente e as comunidades circunvizinhas à área do acidente; ou aqueles em que o produto perigoso se espalha através da rede de drenagem de um rio que abastece uma determinada comunidade, contaminando-a; ou ainda um derramamento de produto perigoso numa rodovia que escorre pela drenagem para uma represa ou rio de usos nobres de água.*

#### **Avaliação de Riscos (perigos)**

*É um estudo visando a melhoria da segurança de sistemas, para organizar e analisar informação e conhecimento científico sobre atividades humanas com potencial de danos à saúde e ao meio ambiente. Também conhecido como análise de riscos ou de perigos, inclui aplicações de metodologias qualitativas e quantitativas de formulação, análise de exposição, caracterização de riscos e vulnerabilidades*

#### **Conceito de produto perigoso / carga perigosa**

**Produto perigoso** - é considerado produto perigoso todos aqueles que tem o poder de causar danos ou que represente risco à saúde humana, ao meio ambiente ou para a segurança pública, e está relacionado para o transporte pela ONU, no Livro Laranja (“Orange book”), de acordo com o artigo 1º do Capítulo I do RTPP, listados primeiramente na Portaria nº 204/97 (revogada), do Ministério dos Transportes, cancelada e reformulada pela Resolução 420/04 da ANTT, nas quantidades consideradas perigosas.

*Os produtos perigosos são produzidos através de reações e misturas em processamento químico industrial envolvendo substâncias químicas, a maioria derivada do petróleo e outras produzidas pela síntese química (substâncias organo - sintéticas). A periculosidade das substâncias está ligada a determinadas propriedades como a inflamabilidade, explosividade, reatividade, oxidação, toxidez, contaminação bacteriana, etc.*

*No transporte terrestre a Lei nº 96044 / 1988, que aprovou o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos consagrou o termo-produto perigoso.*

*Os produtos perigosos passam a representar um perigo, no momento em que saem da embalagem apropriada rompida por choque ou quando algum procedimento adotado em relação a eles for inadequado sob o aspecto de segurança.*

*Os produtos perigosos, enquanto devidamente acondicionados e armazenados em procedimentos comerciais, apresentam sempre o chamado risco intrínseco ou potencial de danos; mas não seus riscos acidentais, cuja periculosidade é promovida pela manipulação ou transporte.*

*As ações de segurança previstas para mitigação e/ou anulação dos danos referentes a riscos acidentais são consubstanciadas no que se denominou “Plano de Ação de Emergência para Atendimento a Acidentes com Produtos Perigosos”. Esse Plano é voltado para prevenir e conter de forma emergencial os impactos gerados por acidentes no meio físico, social e biótico, de ocorrência acidental com produtos perigosos na área de influência do cenário considerado.*

**Carga perigosa** - é a reunião formada por diversos produtos perigosos compatíveis, embalados ou a

granel, (artigo 7º, da Lei 94066/88, compatibilidade entre produtos), segregados por conteúdos externos (contêineres) ou compartimentados (compartimentos de carga); termo geralmente usado em transporte marítimo pelas normas internacionais (IMO), adotadas pelo Brasil, onde é comum uma mesma embarcação (navio-tanque), levar sempre mais de um produto perigoso (gasolina, óleo Diesel, etc.), ou navio de carga (portando contêineres com diversos produtos).

#### **Distância de Referência- DR**

É a menor distância entre cada parte da instalação que possa originar um acidente e o limite de propriedade do terreno mais próximo residencial, hospital, escolas, etc.

#### **Efeito Dominó**

É o efeito produzido por uma ocorrência de um evento indesejável decorrente de outro evento, de outro mais, como uma reação em cadeia.

#### **Efeito sinérgico**

É o um efeito (geralmente toxicológico) provocado por uma substância que foi ativada por outras substâncias presentes.

#### **Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ**

Os fabricantes de produtos químicos no Brasil, como no exterior, já vinham há muito disponibilizando numa ficha de informações de segurança (MSDS - Material Safety Data Sheet - SA), os principais dados físico-químicos, toxicológicos e de periculosidade de seus produtos fabricados. A partir da Convenção nº 170 da OIT relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada pelo Brasil em Genebra, em 25 de Junho de 1990, e promulgada pelo Decreto Federal nº 2.657, de 03/07/98, ficou instituída, pelo seu artigo nº 8, a ficha com dados de segurança, que contenham informações essenciais, detalhadas sobre sua identificação, seu fornecedor, sua classificação, sua periculosidade, e as medidas de precaução e os procedimentos de emergência necessários, enviados aos empregadores que utilizem seus produtos químicos perigosos. Além disso, exige (artigo 7) que todos os produtos químicos deverão portar uma marca que permita sua identificação e também portar uma etiqueta facilmente compreensível para os trabalhadores, que facilite informações essenciais sobre sua classificação, os perigosos que oferecem e as precauções de segurança que devam ser observadas.

Para consecução desses objetivos foi desenvolvido pela ABNT a Norma NBR 14725 / Julho / 2001- "Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ", para orientar a confecção dessas fichas pelos fabricantes e distribuidores de produtos químicos. A maioria delas está hoje disponível nos sítios das empresas responsáveis pelos produtos químicos.

#### **Gerenciamento dos Riscos**

Práticas e aplicações sistemáticas de políticas e recursos para avaliação, controle e mitigação de riscos que possam afetar a segurança, o meio ambiente e a saúde humana

#### **Número de Identificação do Produto Químico**

**Número da ONU-** O número de identificação do produto é mundialmente recomendado; para o transporte, o Brasil adotou a nomenclatura da ONU. No transporte terrestre a regulamentação do DNIT com base no "Orange Book" da ONU, traduzido pela ABIQUIM, apresenta-se com a denominação de "Manual para o Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos".

**Código OMI** – No transporte marítimo o Brasil adotou os códigos da Organização Marítima Internacional - OMI (em inglês: IMO-IDMG Code) – para substâncias, materiais, artigos perigosos e resíduos / BC Code, AP.B- para materiais sólidos e resíduos, etc.).

#### **Outras Identificações de Produtos Químicos a Nível Internacional**

**Nº CAS** – número de identificação muito usado pelos fabricantes americanos e internacionais (CAS Number- do Chemical Abstract Service, do AICHE, Americano);

**Nº RTECS** - Frequentemente aparece como número de identificação de produto pelo NIOSH, americano (ver dicionário de siglas).

#### **Produto Corrosivo**

É um produto que mesmo acondicionado em embalagem adequada, libera gases ou vapores corrosivos, causando grandes prejuízos materiais à instalação.

#### **Produto**

É uma substância ou um conjunto de substâncias.

#### **Produto Inflamável**

É um produto que, quando aquecido, em contato com o oxigênio, entra em combustão, liberando grande quantidade de energia térmica. Para efeito de classificação de periculosidade consideram-se

somente aqueles que, em temperaturas relativamente baixas, poderiam sofrer ignição. Entre eles estão relacionados alguns metais, gases e líquidos que apresentem ponto de fulgor igual ou menor que 37,7° C (100°F).

#### **Produtos Pirofóricos**

São produtos que em condições ambientes normais (atmosfera, temperatura e umidade) reagem violentamente, ou com o oxigênio do ar, ou com a umidade existente, gerando calor, gases inflamáveis e fogo. Dentre esses, pode-se citar os metais alcalinos, hidretos, azidas, e alguns organometálicos.

#### **Reatividade**

É a propriedade de certos produtos reagirem quimicamente na presença de outros produtos, ditos incompatíveis. Normalmente a reação é violenta e libera calor, produzindo ainda gases e vapores tóxicos, corrosivos ou inflamáveis. O gás natural como também alguns dos seus componentes mais significativos, como o metano (CH<sub>4</sub>) e o etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), podem reagir violentamente com diversas substâncias como : BrF<sub>5</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, O<sub>2</sub> líquido, OF<sub>2</sub>. No caso de metano, etano e materiais oxidantes em geral a extinção da reação é feita pelo bloqueio do fluxo de gás.

#### **Risco de Dano (Hazard)**

Considera-se o potencial de causar dano às pessoas, à propriedade e ao meio ambiente; é inerente às características do produto.

#### **Risco (Risk)**

É a medida da probabilidade de ocorrência de danos à vida, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência dos eventos e as sua magnitude de danos (conseqüências).

#### **Sistema**

É um conjunto ordenado de componentes que estão inter-relacionados e que atuam e interagem com outros sistemas, para cumprir tarefa ou função num determinado ambiente.

#### **Substância**

Matéria que tem uma composição química definida.

#### **Transmissão de Calor**

##### **Condução:**

Transmissão de calor feita através do movimento vibratório de moléculas para moléculas;

##### **Irradiação:**

Transmissão de calor feita sem continuidade molecular entre a fonte e o corpo receptor; é acompanhado geralmente por intensa emissão de luz. A absorção de calor pelo corpo receptor depende da cor da superfície, sendo o negro maior absorvedor, e o branco inversamente o menor;

##### **Convecção:**

Transmissão de calor feita através de correntes ascendentes/descendentes (movimento por diferenças de densidade) em líquidos e gases. Há dilatação e perda de fluido mais próximo da fonte de calor; exemplo da chaleira de água fervendo.