

Maria Cecília Andrade Lodi

**RISCOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS
PERIGOSOS NA ÁREA DE INFLUENCIA DA ETA RIO MANSO NA BR 381, MG.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental com ênfase em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dra.

Florianópolis
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

A ficha de identificação é elaborada pelo próprio autor
Maiores informações em:
<http://portalbu.ufsc.br/ficha>

"RISCOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS
NA ÁREA DE INFLUENCIA DA ETA RIO MANSO NA BR 381, MG."

MARIA CECÍLIA ANDRADE LODI

Dissertação para a obtenção do Título de Mestre Profissional em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Profissional da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Prof. Maurício Luiz Sens, Dr. ENS/UFSC - Coordenador do curso

Prof. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr^a. ENS/UFSC – Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a. Renata Iza, Dr^a. – ENS/UFSC - Membro Interno

Prof^a. Joel Dias da Silva, Dr. - EA/URB - Membro Interno

Prof. Elizabeth Neire da Silva Oliveira de Paula , Dr.- CCA/UFES - Membro Externo

Este trabalho é dedicado aos meus queridos pais e irmãos e meus colegas de classe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para enfrentar as adversidades e concluir mais uma etapa em minha vida.

À Universidade Federal de Santa Catarina. A instituição Instituto de Competências Empresariais pela oportunidade oferecida para a realização deste curso de Mestrado.

À minha orientadora Cátia Regina pela colaboração, empenho e dedicação.

Aos Mestres pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus amados pais, pelo apoio e carinho.

Aos meus queridos irmãos pela compreensão e companhia.

Ao Du pela compreensão. E em especial aos meus queridos avós pela luz sempre presente e intercessão.

RESUMO

Dentre as várias vertentes exploratórias do tema *Gestão de Riscos Ambientais*, destacam-se os riscos decorrentes das atividades de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. O gerenciamento de riscos é importante para a redução dos riscos envolvidos na atividade de Transporte Rodoviário pelo fato de que este modal tem uma representatividade significativa na logística do transporte brasileiro. Dentre as diversas rotas de tráfego desses produtos no país, destaca-se a rodovia BR 381 que liga o Estado de São Paulo ao Estado de Espírito Santo e percorre o Estado de Minas Gerais. Dentre os principais trechos com alto índice de acidente com produto perigoso destaca-se o trecho nas imediações da Represa do Rio Manso e seus principais afluentes, área tal determinada como Serra de Igarapé. Este trabalho identifica riscos de acidentes ambientais associados ao transporte terrestre de produtos perigosos em parte da área territorial de influência da Represa Rio Manso, em questão a Serra de Igarapé, buscando fornecer subsídios para a elaboração de procedimentos e plano de contingência, procurando buscar soluções para realizar um transporte seguro, rápido e com eficiência no estado de Minas Gerais. A principal contribuição deste estudo foi à identificação de trechos de alto risco de acidentes ambientais, que podem efetivamente comprometer a qualidade das águas dos rios afluentes a esta represa. Gerenciar riscos é um processo de estimativa da probabilidade de ocorrência de um evento e a magnitude provável de seus efeitos adversos durante um período de tempo especificado.

Palavras-chave: Riscos Ambientais. Transporte Rodoviário. Produtos Perigosos. Represa Rio Manso. BR 381. Minas Gerais.

ABSTRACT

Among the various aspects of the theme exploratory Environmental Risk Management, highlighted the risks arising from the activities of Road Transport of Dangerous Goods. Risk management is important to reduce the risks involved in the activity of Road Transport by the fact that this modal has a significant representation in the Brazilian transportation logistics.

Among the various traffic routes such products in the country, there is the BR 381 highway that connects the State of the State of Espírito Santo and travels the state of Minas Gerais. Among the main areas with high rates of accidents with dangerous product highlight is the stretch near the dam of the River Tame and its main tributaries, area such as Serra de Igarapé determined. This work identifies risks of environmental accidents associated with the inland transport of dangerous goods in part of the land area of influence of the Rio Manso Dam, on the issue of Sierra Igarapé trying to provide subsidies for the development of procedures and contingency plan, trying to find solutions perform secure transport, fast and efficient in the state of Minas Gerais. The main contribution of this study was to identify high-risk stretches of environmental accidents, which can effectively compromise the water quality of tributaries to this dam. Managing risk is a process for estimating the probability of occurrence of an event and magnitude of adverse effects likely during a specified time period.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acidentes ambientais segundo unidade federativa, Brasil, 2006-2010	24
Figura 2 – Rótulos de risco das classes de produtos perigosos	26
Figura 3 – Painel de Segurança – Produto Diesel	26
Figura 4 – Localização das placas em um caminhão tanque.....	27
Figura 5 – Esquema simplificado de gerenciamento de riscos	35
Figura 6 – Relações entre conceito de risco, perigo e desastre	35
Figura 7 – A BR 381 Belo Horizonte sentido Governador Valadares	40
Figura 8- Mapa da Autopista Fernão Dias	41
Figura 9 - Mapa de localização Bacia do Rio Paraopeba.....	42
Figura 10 - Vista da BR 381 com o Rio Paraopeba, próximo à cidade de São Joaquim de Bicas	42
Figura 11 - Mapa do Sub-bacia do Rio Manso	43
Figura 12 - Vista da ETA Represa do Sistema do Rio Manso e BR 381.....	44
Figura 13 - Vista parcial da Represa do Sistema do Rio Manso	44
Figura 14 – Processo de gestão de viagens	48
Figura 15 – Modelo de rotograma	48
Figura 16 – Gerenciamento de riscos em transporte rodoviário de produto perigoso	52
Figura 17 - Mapa de ocorrências de acidentes ambientais em Minas Gerais, Ano Base, 2011.	55
Figura 18 - Cruzamento de pontos e acidentes com as rodovias mineiras	56
Figura 19 - Cruzamento de Barragens gerenciadas pela FEAM, com a hidrografia mineira	57
Figura 20- Mapa da Autopista Fernão Dias	58
Figura 21 - Represa do Sistema do Rio Manso.....	59
Figura 22 - Represa do Sistema do Rio Manso e seus principais contribuintes	59
Figura 23 - Rodovia BR 381 com Córrego Queias	59
Figura 24 - Rodovia BR 381, Vista de trecho da Serra de Igarapé, próximo ao Rio Veloso	60
Figura 25 - Rodovia BR 381, Trecho com proximidade com a ETA do Rio Manso	60
Figura 26 - Rodovia BR 381, Vista ampliada da Serra de Igarapé e a proximidade com a ETA do Rio Manso	60
Figura 27 - Rodovia BR 381, Vista ampliada da Serra de Igarapé e a proximidade com a ETA do Rio Manso	61
Figura 28 - Sinalização em rodovias para produtos perigosos.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Composição da matriz do transporte de carga no Brasil em 2012.....	54
Gráfico 2 - Percentual de acidentes por classes de riscos ocorridos Ano Base, 2011.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais modais de transporte no Mundo.....	27
Tabela 2 - Legislações Federais.....	29
Tabela 3 - Normas Brasileiras relacionadas ao transporte de produtos perigosos	31
Tabela 4 - Classificação por rodovia pesquisa.....	40
Tabela 5 – Categoria de severidade.....	45
Tabela 6 – Categoria de risco	45
Tabela 7 – Matriz de risco	45
Tabela 8 - Princípios norteadores e etapas do trabalho.....	46
Tabela 9 - Matriz de identificação dos processos para o gerenciamento de risco em uma empresa de transporte de produto perigoso	50
Tabela 10 – Classificação por modal de acidentes ambientais ocorridos no ano base 2011.....	53
Tabela 11 – Instituições responsáveis pelos acionamentos de acidentes ao Núcleo Emergência Ambiental.....	53
Tabela 12 - Matriz de Macroprocesso Transporte Rodoviário de Produto Perigoso	63
Tabela 13 - Legenda da matriz.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA - Agência Nacional das Águas
ANTT - Agência Nacional de transportes Terrestres
ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos
APR - Análise Preliminar de Risco
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
CIBAPAR - Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba
CIV – Certificado de Inspeção Veicular
CIPP – Certificado de Inspeção de Produtos Perigosos
CNT - Confederação Nacional do Transporte
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DEAMB - Diretoria de Prevenção e emergência ambiental de Minas Gerais
DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPRF - Departamento Polícia Rodoviária Federal
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente
GRIS - Gerenciamento de risco
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MOPP – Movimentação Operacional de Produtos Perigosos
NEA - Núcleo de Emergência Ambiental
OHL - Obrascón Huarte Lain S.A.
ONU - Organização das Nações Unidas
P2R2 - Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a emergências Ambientais com Produtos Perigosos
PAE - Plano de Atendimento Emergencial
PAM - Plano de Ajuda Mútua
PAPP - Pontos de Apoio para veículos que transportam Produtos Perigosos
RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte
RNC - Relatório de não conformidade
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEST/SENAT - Serviço Social do Transporte / Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte
SGA - Sistema Gestão Ambiental
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

SUMÁRIO	45
1 INTRODUÇÃO	23
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....	23
1.2 OBJETIVOS.....	24
1.2.1 Objetivo Geral.....	24
1.2.2 Objetivos Específicos	24
1.3 JUSTIFICATIVA	24
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
2.1 CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS	25
2.1.1 Identificação de produtos perigosos	25
2.2 O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO MUNDO	27
2.3 ASPECTOS LEGAIS PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	28
2.3.1 Legislação Federal e Estadual.....	28
2.4 ACIDENTE AMBIENTAL COM PRODUTO PERIGOSO, GERENCIAMENTO DE RISCOS E IMPACTO AMBIENTAL.....	31
2.5 GERENCIAMENTO DE RISCOS: PLANOS DE CONTINGÊNCIA	32
2.6 PROCESSO DE GERAÇÃO DE RISCOS	35
2.6.1 Fonte de perigo.....	36
2.6.2 Processo de exposição	37
2.6.3 Efeitos adversos.....	37
2.7 ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE ACIDENTES	38
2.8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	39
2.8.1 A rodovia BR 381.....	39
2.8.2 Bacia do Rio Paraopeba	41
2.8.3 Sub-Bacia do Rio Manso	42
2.8.4 A ETA do Rio Manso.....	43
3. METODOLOGIA	45
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1 O MAPA DE ACIDENTES AMBIENTAIS DE MINAS GERAIS E O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRECHO DA SERRA DE IGARAPÉ NA BR 381, E A ÁREA DE INFLUENCIA DA REPRESA RIO MANSO.....	52
4.2 MATRIZ DE MACROPROCESSO E PLANO DE AÇÃO.....	61
5. RECOMENDAÇÕES	65
6. CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE E ANEXO	71
APÊNDICE A – Procedimentos que devem ser adotados em caso de perda ou derrame	71
APÊNDICE B – Fluxograma de Transporte rodoviário	72
APÊNDICE C – Fluxograma de resposta às emergências.....	73
APÊNDICE D – Check - List Semestral de caminhão tanque - Modelo Transportadora Andrade.....	74
APÊNDICE E – Check - List diário de caminhão tanque realizado pelo motorista - Modelo Transportadora Andrade.....	76
APÊNDICE F – Kit de emergência exigido em Caminhão Tanque.....	79
APÊNDICE G – Manutenção Preventiva	80
APÊNDICE H – Relatório de Não Conformidade	82
ANEXO A – Comunicado de Acidente Ambiental IBAMA Fonte: NEA, 2011.....	83

1 INTRODUÇÃO

Os Produtos Perigosos em geral são, na sua maioria, imprescindíveis para o desenvolvimento da sociedade atual, sua produção e transporte exigem segurança, para que não causem danos humanos, materiais e ambientais, assim como, prejuízos econômicos e sociais.

No transporte de cargas, a ênfase em Gerenciamento de Risco é dada ao transporte de produtos perigosos, devido à grande extensão dos riscos de acidentes envolvendo o meio ambiente e a população lindeira, e ainda por se tratar de um tipo de serviço que impossibilita calcular e determinar aonde vai acontecer, mesmo sendo consideráveis pontos mais vulneráveis.

A utilização de produtos perigosos impõe ao meio ambiente diversos tipos de riscos, capazes de ocasionar danos ou mesmo caracterizar desastres de efeitos importantes, com sérios impactos sobre o meio ambiente e a saúde das pessoas expostas.

O transporte de produtos perigosos aborda uma combinação de fatores adversos, os quais se denominam de riscos, tais como: estado da via, que envolve traçado, estado, manutenção, volume de tráfego, acidentes e sinalização; condições atmosféricas; estado e manutenção do veículo, mecanismos de contenção ou de vedação; experiência do condutor; fogo ou explosão.

Diante disso, busca-se, neste estudo, abordar os procedimentos a serem adotados no gerenciamento de riscos pelas empresas envolvidas com o transporte rodoviário de produtos perigosos, analisando, de forma geral, o transporte de produtos perigosos.

Diante do exposto consideram-se o solo e a água como bens mais vulneráveis e posteriormente a população, quanto à poluição causada por derrames de carga perigosa.

A água é um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Para que a população não corra risco de adquirir doenças através da água, ela deve atender aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria MS nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Esta portaria define como água potável como “água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco a saúde”.

O abastecimento da população da região metropolitana de Belo Horizonte é extremamente dependente das águas que chegam a Bacia do Rio Paraopeba e posteriormente a Represa Rio Manso, operada pela COPASA. Desde então vemos a importância de tal região e o comprometimento que se deve ter para com os impactos ambientais nesta área. É uma área que deve ser avaliada em todos os aspectos a fim de criar uma sistemática para a diminuição de acidentes ocorridos.

Esses acidentes demonstram a dificuldade de controle de riscos de acidentes decorrentes do transporte de produtos perigosos (fontes móveis), já que não é possível prever o local do acidente.

A gestão de risco visa implementar decisões estratégicas e procedimentos para propiciar uma redução da probabilidade da ocorrência de acidentes com produtos perigosos, minimizar as perdas de um acidente em potencial e por fim gerenciar os incidentes, tomando-os como exemplos, para elaboração de um plano de contingência na área em estudo principalmente o trecho que abrange a Serra de Igarapé.

Assim, a questão que orienta o estudo é: *quais os procedimentos devem ser adotados para identificar e gerenciar riscos ambientais no transporte rodoviário de produtos perigosos na BR 381, área territorial de influência da Represa do Rio Manso?*

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A revolução industrial trouxe novas tecnologias e recursos que trouxeram melhoria da qualidade de vida, no entanto, tornou também a presença indispensável dos produtos industrializados. A segunda Guerra mundial trouxe avanços na medicina que proporcionou o crescimento populacional. Esses marcos históricos levaram ao aumento da variedade e do volume dos produtos perigosos produzidos. Desde então a ocorrência de acidentes ambientais que por muitas vezes criaram consequências catastróficas para a população e ao meio ambiente e ainda a falta de preparo da sociedade para este tipo de evento, proporcionou um controle rígido e medidas de controle por parte das autoridades.

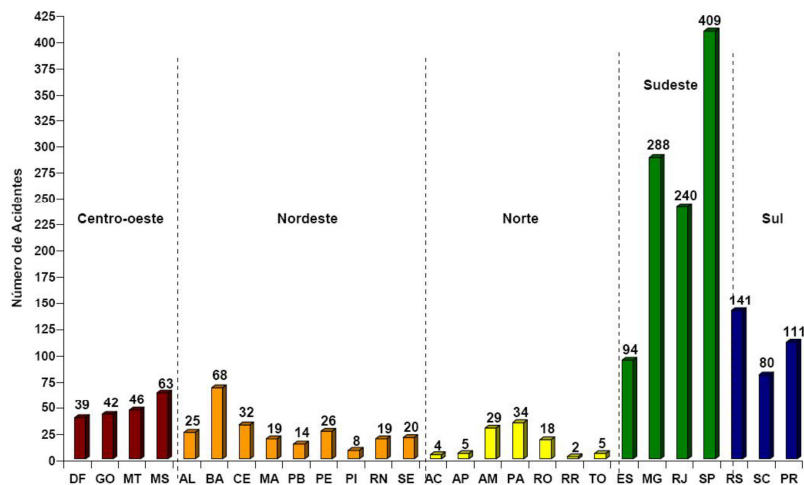
Durante muitos anos a questão ambiental não foi considerada no processo produtivo. Após a década de 60 que a sociedade se mobilizou para uma preocupação sobre a questão ambiental, anteriormente o único objetivo era o desenvolvimento industrial e a capacidade de atender as necessidades de consumo.

Acidentes ocorridos na década de 70 e 80 tiveram grande repercussão mundial e consequências com proporções jamais imaginadas. Assim a sociedade começou a cobrar medidas preventivas para a minimizar esses acidentes.

No Brasil, por exemplo, depois do acidente na Baía de Guanabara, ocorrido em 2000, no Rio de Janeiro, foi instituída a Lei 9.966/2000, que trouxe a obrigatoriedade da elaboração de planos de emergência em três níveis: Plano Individual, Plano de Área e Plano Nacional de Contingência, este último ainda não aprovado em instância federal. No País, os órgãos ambientais consideram não só a parte técnica e operacional apresentada no Plano de Emergência, mas também a questão ética e penal. A Figura 1 ilustra o número de acidentes ambientais ocorridos

no Brasil no ano de 2011 e afirma a questão em estudo nesta dissertação sobre a preocupação com acidentes ambientais nas rodovias nos estados de Minas Gerais e São Paulo.

Figura 1 - Acidentes ambientais segundo unidade federativa, Brasil, 2006-2010



Fonte: IBAMA, DEAMB, 2010. Estudo da secretaria de saúde do estado de Minas Gerais, 2011.

Em matéria ambiental é necessário apenas o ato e o dano para que haja a responsabilidade civil do agente causador do dano, ainda que decorra de ato lícito ou de risco. Assim, basta o nexos causal entre atividade do agente e o dano dela decorrido para que haja obrigação de reparar o dano ambiental. Cuidado com meio ambiente não é apenas sinônimo de despesa, pois o gerenciamento ambiental também pode significar economia de insumos, maior valor agregado ao produto, novas oportunidades de negócios e boa reputação para as empresas identificadas como ecologicamente corretas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar o panorama de acidentes com o transporte rodoviário de produtos perigosos no estado de Minas Gerais com foco na gestão de riscos ambientais nas áreas de influência da Bacia do Rio Paraopeba que atingem à Represa Rio Manso na BR 381.

1.2.2 Objetivos Específicos

Especificamente, buscou-se:

- Identificar, mapear e classificar as áreas na BR 381 no entorno da Represa Rio Manso que oferecem maiores riscos de acidentes ambientais suscetíveis de afetar a qualidade das águas, oriundos da movimentação de produtos perigosos;
- Apresentar ferramentas de gerenciamento de riscos ambientais no transporte rodoviário adotadas por empresas de transporte;

1.3 JUSTIFICATIVA

A importância do estudo fundamenta-se na possibilidade de criação de uma consciência de que o gerenciamento de riscos é importante para a redução dos riscos envolvidos na atividade de transporte envolvendo principalmente cuidados com o meio ambiente.

O estudo enfatiza princípios como a promoção da consciência de meio ambiente saudável e direito a saúde, que envolve o princípio explicitado no direito constitucional: “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 2009, art. 196) e que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2009, art. 225).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS

A classificação adotada é feita com base no tipo de risco que estes produtos apresentam e conforme as Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos da ONU (1997). A Resolução da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) nº 3886/2012 estabelece os critérios utilizados para a classificação destes materiais de acordo com os riscos que oferecem ao meio ambiente e à população. Determinaram a criação de 9 (nove) classes básicas, que podem ou não ser subdivididas, conforme as características dos produtos. No caso de uma substância apresentar mais perigo deve-se adotar a classificação mais rigorosa.

Os números de classe e subclasse, segundo Araújo (2001), apresentam-se como:

Classe 1 – Explosivos

- 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 representam risco significativo;
- Subclasse 1.5 Substâncias pouco sensíveis;
- Subclasse 1.6 Substâncias extremamente insensíveis.

Classe 2 – Gases

- Subclasse 2.1 Gases inflamáveis;
- Subclasse 2.2 Gases comprimidos não tóxicos e não inflamáveis;
- Subclasse 2.3 Gases tóxicos por inalação.

Classe 3 - Líquidos inflamáveis

Misturas de líquidos, ou líquidos contendo sólidos em solução ou em suspensão que produzem vapores inflamáveis às temperaturas de até 60,5°C, em teste de vaso fechado, ou até 65,6°C em teste de vaso aberto, conforme normas brasileiras ou normas internacionalmente aceitas.

Classe 4 - Sólidos inflamáveis; Substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados

- Subclasse 4.1 Sólidos inflamáveis;
- Subclasse 4.2 Substâncias passíveis de combustão espontânea;
- Subclasse 4.3 Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.

Classe 5 - Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos.

- Subclasse 5.1 Substâncias Oxidantes;
- Subclasse 5.2 Peróxidos Orgânicos.

Classe 6 - Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes.

- Subclasse 6.1 Substâncias Tóxicas;
- Subclasse 6.2 Substâncias Infectantes.

Classe 7 - Substâncias Radioativas

Classe 8 - Substâncias Corrosivas

Classe 9 – Substâncias Perigosas Diversas

2.1.1 Identificação de produtos perigosos

Com o aumento da utilização destes materiais pelas indústrias, a Organização das Nações Unidas (ONU) considerou necessária a padronização das informações referentes a estes produtos.

Esta classificação tem como finalidade padronizar e orientar a denominação dos produtos perigosos durante a atividade de transporte, possibilitando a identificação a distância do produto, facilitar a identificação dos riscos oferecidos e fornecer uma indicação inicial dos cuidados a serem tomados em seu manuseio.

Atualmente, os produtos perigosos listados pela ONU e, no caso do Brasil, pelo Ministério dos Transportes (MT), ultrapassam 3000 produtos que são atualizados periodicamente (ABIQUIM, 2010). Além do número da ONU, existem também os números das classes e subclasses de risco, os quais se encontram dispostos na parte inferior dos rótulos de risco e na discriminação destes produtos nos documentos fiscais.

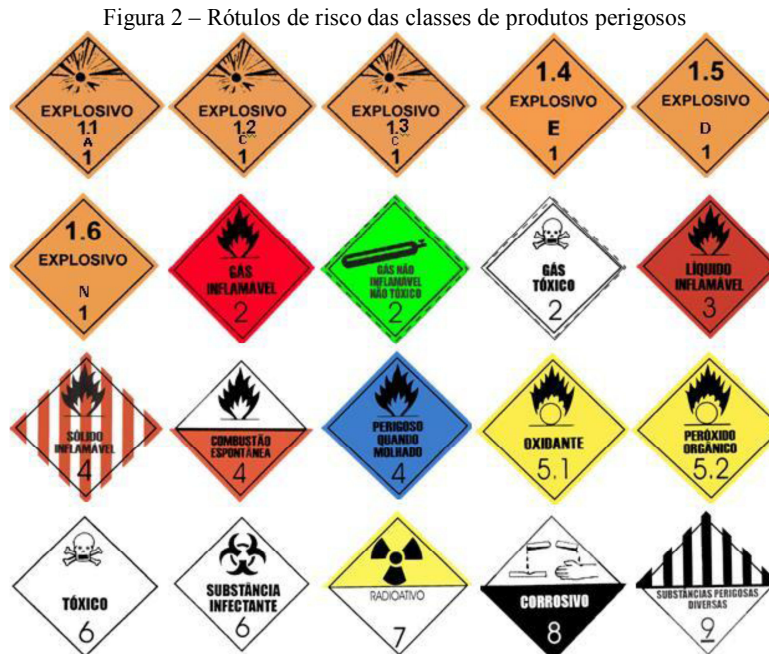
O decreto 96.044/88 determina que os veículos e equipamentos utilizados no transporte de produto perigoso deverão estar identificados com rótulos de risco e painéis de segurança específicos de acordo com as

normas NBR-7500 e NBR-8286 e equipados com conjunto de equipamentos para situações de emergência conforme a NBR-9735/05.

Para cada produto perigoso, a ONU atribuiu um número, conhecido como número da ONU, composto de quatro algarismos, a importância do risco é registrada da esquerda para a direita. A repetição de um número indica, em geral, aumento da intensidade daquele risco específico.

Quando o risco associado a uma substância puder ser adequadamente indicado por um único número, isto é, na ausência de risco subsidiário, este será seguido por zero. Caso o número seja precedido pela letra X significará que a substância reage perigosamente com água.

Na Figura 2, é possível verificar os rótulos de risco onde é apresentado o número da classe, a descrição do perigo e o símbolo correspondente, conforme NBR 7500 da ABNT.



Fonte: Portal da Defesa Civil de Santa Catarina (2010)

A cor do fundo dos rótulos é sua mais visível fonte de identificação. Um produto perigoso poderá ser identificado por qualquer uma das seguintes maneiras, conforme exposto no Manual ABIQUIM:

- Pelo número de quatro algarismos (número da ONU) existente no painel de segurança (placa laranja) afixado nas laterais, traseira e dianteira do veículo. A Figura 3 apresenta o painel de segurança com o número ONU 1202 que, conforme o Manual da ABIQUIM verifica-se que se trata do produto Diesel. Os números que estão acima representam a classe de risco do produto, nesse caso, o produto é líquido inflamável (3).

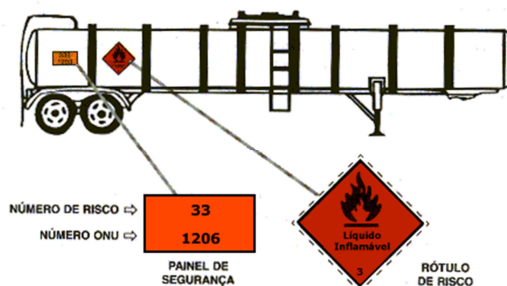
Figura 3 – Painel de Segurança – Produto Diesel



Fonte: Portal da Defesa Civil de Santa Catarina (2010)

- Pelo nome do produto constante na Ficha de Emergência ou no documento fiscal.
- Caso não haja nenhuma informação específica sobre o produto, verifica-se o rótulo de risco (placa ilustrada com formato de losango) afixado no veículo, cujo guia correspondente à classe do produto é explicado no manual da ABIQUIM.

Figura 4 – Localização das placas em um caminhão tanque



Fonte: Portal de Produtos Perigosos, 2012.

A Figura 4 ilustra a localização correta das placas nos veículos tanques. Os veículos que transportam produtos perigosos, não podem ser considerados como veículos básicos eles devem ser dotados de equipamentos obrigatórios.

O veículo deve ser inspecionado anualmente e o Equipamento (tanque), de acordo com o seu ano de fabricação para fins de regularização, do contrário ficam impedidos de transitar nas vias públicas transportando produtos perigosos.

O órgão responsável pela inspeção é o INMETRO. Caso aprovado será emitido o Certificado de Inspeção Veicular (para o veículo) CIV e/ou o Certificado de Inspeção de Produtos Perigosos (para o equipamento) CIPP, ambos documentos obrigatórios para fins de fiscalização de trânsito, nas refinarias e nos distribuidores de combustível, atestando o atendimento da lei quanto à sua segurança. Se reprovado(s) o Relatório de Não Conformidades com todos os defeitos do veículo e/ou equipamento, com isso o proprietário terá 30 dias para corrigir e retornar sem nenhum custo adicional.

Ainda se tratando de documentos é obrigatório o porte do envelope de emergência e da ficha de emergência do produto transportado no veículo, Cartão da ANTT e adesivos, Nota Fiscal com Declaração do Expedidor, o motorista deve possuir habilitação de cargas perigosas e a Carteira Nacional de Habilitação deve ser compatível com categoria e tipo de veículo e documentos dos veículos.

2.2 O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO MUNDO

Segundo Oliveira (2000) historicamente percebe-se que a tendência de priorizar investimentos públicos no modal rodoviário não constitui uma peculiaridade brasileira. Na Europa, apesar do apoio governamental de incentivo à intermodalidade, principalmente do setor ferroviário, os dados da International Road Transport Union (IRU) demonstram que as rodovias avançam e ganham cada vez mais espaço no meio urbano ou no rural. As tendências brasileiras são muito parecidas às da Europa, ou seja, predomina o transporte rodoviário sobre os demais, como demonstra a Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Principais modais de transporte no Mundo

País	Rodovia (%)	Hidrovia (%)	Ferrovia (%)
Itália	88,95	0,07	10,98
Holanda	75,49	20,98	3,53
França	72,44	33,3	24,23
Inglaterra	66,60	25,67	7,73
Bélgica	65,31	13,69	21,00
Brasil	63,11	21,72	11,72
Alemanha	61,21	16,51	22,28
Japão	50,25	44,77	4,98
Polônia	42,65	0,64	56,71

Fonte: IRU International Road Transport Union e GEIPOT.

A tendência de priorizar os investimentos no modal de transporte rodoviário é confirmada no Brasil através da Matriz brasileira do GEIPOT (2001), sendo no ano de 2000 do transporte total de carga teve um total de 60,49 % para o modal rodoviário, 20,86%, para o modal ferroviário e 4,46 % para os outros modais.

O crescente número de acidentes rodoviários durante o transporte de produtos perigosos vem preocupando as autoridades governamentais e demais segmentos envolvidos, tendo em vista que tais produtos circulam por áreas densamente povoadas e vulneráveis do ponto de vista ambiental, agravando assim os impactos causados ao meio ambiente e à comunidade.

O transporte de produtos perigosos no Brasil possui um potencial de risco maior, devido à condição precária de manutenção do sistema viário, base do transporte de cargas (ANTT, 2008). Devido a estas condições

adversas, é fundamental o aprimoramento dos motoristas, aumento da fiscalização e a necessidade de uma atuação mais responsável dos setores empresariais envolvidos com a produção e transporte de produtos perigosos.

No entanto o Brasil não possui um sistema estruturado de informações sobre o transporte de produtos perigosos, o que prejudica o entendimento da gravidade do problema. Contudo, vários Estados, inclusive o que está em estudo neste trabalho. Minas Gerais possuem um sistema de atendimento emergencial que prevê a ação coordenada dos órgãos de fiscalização do transporte rodoviário, concessionárias de rodovias, órgãos de defesa civil de Minas Gerais e órgãos de meio ambiente (MMA, 2003).

2.3 ASPECTOS LEGAIS PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

A atual situação legal do transporte de carga perigosa no mundo demonstra avançada, sinalizando a preocupação das autoridades e órgãos ambientais com a preservação da integridade do meio ambiente e da população. Entretanto foi a partir da ocorrência de acidentes desastrosos que iniciou o processo de preocupação no intuito de evitar novas ocorrências de caráter crítico.

Desta forma foi necessária à interação internacional entres estados para o desenvolvimento de consensos e tratados regulatórios, que foram constantemente discutidas e aprovadas em convenções. As discussões envolvem casos críticos e situações de risco, sugestões de melhoria. Enumeram-se alguns tratados, acordos e convenções internacionais:

- Rio 1992: Conferencia Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, incluindo declarações e assuntos da Agenda 21, capítulos 19 e 20, respectivamente, da gestão ambientalmente segura e prevenção do trafico ilícito de produtos químicos tóxicos e também resíduos tóxicos;
- Convenção de Rotterdam: trata sobre o procedimento de consentimento prévio informado para o comercio internacional de certas substancias químicos e agrotóxicos perigosos;
- Convenção de Estocolmo: sobre poluentes orgânicos persistentes;
- Convenção da Basiléia: sobre os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos;
- Acordo de ALADI: Acordo de alcance parcial para facilitação do transporte de produtos perigosos de 30/12/1994, válido para todo o 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 26/01/1996;
- Convenção nº 170 da OIT: relativa à Segurança na utilização de produtos químicos no trabalho, assinada pelo Brasil em Genebra, em 25/06/1990;
- Conferencia de Joanesburgo: tratando do plano de implementação da cúpula mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que determinou a elaboração da abordagem estratégica para a gestão internacional de substancias químicas, 2002.
- Rio +20: a conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável marcou os 20 anos da (Rio 92), incluiu temas principais sobre a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável. O objetivo da Conferência foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes.

2.3.1 Legislação Federal e Estadual

Considerando brevemente a questão legal relacionada as cargas perigosas, o transporte rodoviário desses produtos foi inicialmente regulamentado pelo Decreto nº 96.044/1988: que aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Este decreto proíbe, por exemplo, o transporte de produto perigoso juntamente com animais, alimentos ou medicamentos destinados ao consumo humano ou animal, ou em embalagens de produtos destinados a estes fins ou outro tipo de carga, salvo se houver compatibilidade entre os diferentes produtos transportados, além de recomendar que seja evitado o transporte de produtos perigosos em vias que apresentam grande concentração de população, áreas de proteção de mananciais, reservatórios de agua ou reservas florestais e ecológicas. Os horários de grande fluxo de transito e os horários de maior intensidade de trafego também devem ser evitados.

Existem também outras legislações tais como:

- Decreto nº 2.063/83 da ANTT: Dispõe sobre as multas a serem aplicadas a execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou de produtos perigosos.
- Lei nº 9.605/98 do MMA: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

- Decreto nº 2.866/98 da ANTT: Aprova o regime de infrações e sanções aplicáveis ao transporte terrestre de produtos perigosos.
- Portaria nº 38/98 do DENATRAN: Acrescenta ao anexo IV da Portaria nº 01/98 os códigos das Infrações referentes ao transporte rodoviário de Produtos Perigosos.
- DN 74/2004: Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
- Decreto 44.844/2008: Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
- Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004*: Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

A lei 10.233, de 5 de junho de 2001, no artigo 22, inciso VII, estabelece que “constitui esfera de atuação da ANTT o transporte de produtos perigosos em rodovias e ferrovias”. Ainda na mesma lei, no artigo 24, inciso XIV, determina que “cabe à ANTT, em sua esfera de atuação, como atribuição geral, estabelecer padrões e normas técnicas complementares relativas às operações de transporte terrestre de produtos perigosos”.

Ainda a Lei no 10.233, no artigo 20, menciona que são objetivos das Agências Nacionais de Regulação dos Transportes Terrestre e Aquaviário: regular ou supervisionar, em suas respectivas esferas e atribuições, as atividades de prestação de serviços e de exploração da infra-estrutura de transportes, exercidas por terceiros, com vistas a: garantir a movimentação de pessoas e bens, em cumprimento a padrões de eficiência, segurança, conforto, regularidade, pontualidade e modicidade nos fretes e tarifas.

(* Consolidada com as alterações introduzidas pelas Resoluções nº 701/04, nº 1.644/06, nº 2657/08, nº 2975/08, nº 3383/10, nº 3632/11 e nº 3648/11

A resolução da ANTT nº3.886 de 2012 altera e revoga dispositivos da Resolução ANTT nº3.665 de 2011 que “Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos”

“Art 2º O transporte rodoviário, por via pública, de produtos que sejam perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, fica submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos neste Regulamento e nas suas instruções complementares, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto.

A lei que regulamenta as licenças ambientais em Minas Gerais é a lei estadual 12.585, decreto 43.278 DN/COPAM e 74/04, com validade de 04 anos.

Abaixo segue a Tabela 2 com as legislações federais exigidas para o transporte de produto perigoso.

Tabela 2 - Legislações Federais

Orgão	Documento	Lei	Decreto/Portaria	Validade
MJ/DPF	Certificado de Registro Cadastral	10.357	4262/02; MJ1274; IN 19/05	Indeterminado
MJ/DPF	Certificado de Cadastramento e Vistoria	10.357	4262/02; MJ1274; IN 19/05	Anual
MT/ANTT	Certificado de Registro Nacional de Transportadora Rodoviário de	10.233	ANTT 437; 2550	4 anos
MMA/IBAMA	Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA	10.164	IN-IBAMA Nº 96/06	Trimestral
MD/CE	Certificado de Registro de Transporte de	-	3665/00	3 anos

Fonte: Portal Produtos Perigosos

Os acidentes com dano ambiental deverão ser comunicados imediatamente pela pessoa física ou jurídica responsável pelo empreendimento, devendo solicitar o registro da data e do horário da comunicação, para fins de futura comprovação. (Decreto 44.844/2008– Art.90, Inciso I)

Ainda em se tratando de penalidades quanto ao transporte e manuseio de produtos perigosos, constitui infração gravíssima, sujeita a multa simples “deixar de comunicar a ocorrência de acidentes com danos ambientais às autoridades ambientais competentes”. (Decreto 44.844/2008 – Anexo I, código 124)

O responsável pelo acidente deverá adotar, com meios e recursos próprios, as medidas necessárias para o controle das conseqüências do acidente, com vistas a minimizar os danos à saúde pública e ao meio ambiente, incluindo as ações de contenção, recolhimento, neutralização, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no acidente, bem como recuperar as áreas impactadas, de acordo com as condições e os procedimentos estabelecidos pelo órgão ambiental competente. (Decreto 44.844/2008 – Art.90, Inciso II).

Para conduzir veículo com produtos perigosos o condutor deve participar do curso MOPP (Movimentação Operacional de Produtos Perigosos), tal curso engloba disciplinas como direção defensiva, legislação de trânsito, noções de primeiros socorros, respeito ao meio ambiente e prevenção de incêndio e movimentação de produtos perigosos. O curso deverá ter a validade de 05 (cinco) anos, quando os condutores deverão realizar a atualização do respectivo curso, devendo o mesmo coincidir com a validade do exame de Aptidão Física e Mental do condutor. O Curso é previsto pelo art. 15 do RTPP segundo programa aprovado pelo CONTRAN, por proposta do Ministério dos Transportes, que atualmente é a Resolução Nº 168/04 do CONTRAN; que estabelece Normas e Procedimentos para a formação de condutores de veículos automotores e elétricos, a realização dos exames, a expedição de documentos de habilitação, os cursos de formação, especializados, de reciclagem e dá outras providências.

As condições gerais dos veículos que transportam produtos perigosos, assim como a sua sinalização, são aspectos fundamentais para garantir a segurança total da sociedade brasileira, do meio ambiente e também dos próprios motoristas. Todos os envolvidos devem estar cientes dos requisitos exigidos nas Normas Técnicas Brasileiras sobre Transporte de Produtos Perigosos.

A ABNT mantém uma comissão permanente, formada por técnicos dos órgãos, setores e entidades envolvidos com transporte de produtos perigosos. Além do estudo e elaboração de Normas Técnicas Oficiais o grupo é responsável pela edição e revisão periódica. Segue Tabela 3 com listas de NBR relacionadas ao transporte de produtos perigosos. O asterisco antes de cada sigla da norma demarca as normas revisadas e de extrema importância para o setor de transporte de produtos perigosos.

Tabela 3 - Normas Brasileiras relacionadas ao transporte de produtos perigosos

*NBR 7500	Define a identificação para transporte (Símbolos de risco), manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
*NBR 7501	Define a terminologia para o transporte de produtos perigosos.
*NBR 7503	Define as características, dimensões, conteúdo e preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos.
NBR 7504	Define as características, dimensões, conteúdo e preenchimento da ficha do envelope para o transporte de produtos perigosos.
NBR 8285	Trata do Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos.
NBR 8286	Define o emprego da sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos.
NBR 9734	Define o conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos.
*NBR 9735	Define o conjunto de equipamentos para situações de emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos.
NBR 10271	Define procedimentos e o conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico
NBR 12710	Trata da proteção contra incêndio por extintores, no transporte rodoviário de produtos perigosos.
NBR 12982	Define procedimentos para degaseificação de tanque rodoviário para transporte de produto perigoso - classe de risco 3 - líquidos inflamáveis.
NBR 13095	Define a instalação e fixação de extintores de incêndio para carga, no transporte rodoviário de produtos perigosos.
*NBR 13221	Especifica os requisitos para o transporte de resíduos.
NBR 14064	Define o atendimento de emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos.
NBR 14095	Define a área de estacionamento para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos.
*NBR 14619	Define transporte terrestre de produtos perigosos quanto a incompatibilidade química.

Fonte: Adaptado de ANTT, 2012.

2.4 ACIDENTE AMBIENTAL COM PRODUTO PERIGOSO, GERENCIAMENTO DE RISCOS E IMPACTO AMBIENTAL

Todos os produtos químicos têm o seu potencial de risco, pois de acordo com suas características físico-químicas podem ser explosivos, inflamáveis, tóxicos, oxidantes, corrosivos e/ou radioativos; esse risco também está relacionado com o seu estado físico e suas quantidades. São denominados produtos perigosos os produtos químicos que podem oferecer, quando fora de controle, riscos à saúde dos seres humanos e animais, prejuízos materiais e danos ambientais.

O termo “Produto Perigoso” é originário do inglês “Hazardous Materials”, cuja tradução significa “Materiais Perigosos” e tem um significado bastante amplo. A Organização das Nações Unidas - ONU identificou algumas propriedades físico-químicas possibilitando classificar um determinado produto como perigoso: temperatura, pressão, toxicidade, explosividade, reação espontânea, polimerização, corrosividade, decomposição, infectantes, radioatividade, inflamabilidade, potencial de oxidação.

Segundo Ramos (1997), produtos perigosos são: “produtos que dadas as suas características físicas e químicas, podem oferecer, quando fora de controle, riscos ao homem e ao meio ambiente”. A Secretaria Nacional

de Defesa civil de Minas Gerais define os produtos perigosos, como: “produto cujo manuseio e tráfego apresentam risco à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio individual ou público”.

Conforme Real e Braga (2000), para fins de transporte, são considerados perigosos àqueles produtos que, em função de suas características químicas ou físicas, quando expostos ao meio ambiente, podem causar danos imediatos à vida humana, aos bens materiais e/ou aos ecossistemas. Eles são basicamente produtos químicos, puros ou suas misturas, incluindo-se os radioativos, os explosivos, os agentes etiológicos e os resíduos perigosos, que exigem cuidados especiais no manuseio e no transporte.

Nota-se que existem muitas definições para Produtos Perigosos, numa visão mais ampla defino como sendo: produtos que devido as suas características físico-químicas, apresentam um potencial de perigo ao homem, ao meio ambiente e ao patrimônio público ou privado, principalmente, se tratados, embalados ou transportados inadequadamente, ou ainda, manipulados por pessoas despreparadas.

No entanto, estes produtos são imprescindíveis à vida moderna. É inviável o desenvolvimento de nossa atual sociedade sem eles, porém, tomando-se as devidas precauções podemos equilibrar esse desenvolvimento para que ele ocorra da forma mais segura possível.

A CETESB (2009) define como acidente ambiental como qualquer evento anormal, indesejado e inesperado, com potencial para causar danos diretos ou indiretos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger. No entanto existem procedimentos para o tratamento de tal risco de acidente, definido como: Gerenciamento de Riscos ou Análise de Riscos.

Taylor (1994) descreve um processo de gerenciamento de risco composto por oito etapas, como sendo Análise de Riscos. São elas: descrição dos limites do sistema e objetivos da análise; identificação de perigos; quantificação da probabilidade ou frequência dos acidentes; quantificação das consequências dos acidentes (ex.: danos, ferimentos e fatalidades); assimilação das informações decorrentes da avaliação de riscos; avaliação de quando os riscos são aceitáveis ou toleráveis; revisão ou melhoras dos projetos de fábrica e operações; acompanhamento, para assegurar que as suposições feitas permanecem válidas.

Para outros autores, Real e Braga (2000) e MARINHA BRASILEIRA (1995), esse mesmo processo recebe o nome de Gerenciamento de Riscos.

Neste trabalho, adota-se a definição do termo risco proposta por Taylor (1994), que leva em consideração os parâmetros consequência e probabilidade. No âmbito desta definição, serão considerados particularmente os riscos que possam comprometer a carga, o veículo e o motorista.

O Gerenciamento de risco é aqui considerado como um processo composto pelas seguintes etapas: definição dos limites do sistema; definição dos objetivos; identificação de perigos; avaliação de riscos; tomada de decisão; implantação; e supervisão ou revisão.

Como consequências de acidentes ambientais têm o Impacto Ambiental, definido pela (CONAMA, 1986), como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Magrini (1999) classifica os impactos ambientais em quatro aspectos: a) diretos e indiretos: quando são as transformações de qualquer ambiente natural é realizada por ação direta do homem ou não; b) de curto e longo prazo: quando tendem a desaparecer logo ou se prolongam para sempre; c) cumulativos e sinérgicos: quando são os resultantes da soma de todos os efeitos de uma ação do homem sobre o meio; d) reversíveis e irreversíveis: quando por uma ação do homem ou por uma ação da natureza podem ser solucionados ou que não têm a possibilidade de serem solucionados.

2.5 GERENCIAMENTO DE RISCOS: PLANOS DE CONTINGÊNCIA

Os planos de contingência, tais como o PAM e P2R2, são exemplos de participação das autoridades e responsáveis em questões de gerenciamento de riscos no transporte de produto perigoso. Tais planos também chamados de como planos de planejamento de riscos tem como objetivo de descrever as medidas a serem tomadas por uma empresa, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos à corporação, como a fuga de acionistas, grandes perdas de receita, sanções governamentais, problemas jurídicos para os dirigentes, abordagens maliciosas da imprensa, fuga de funcionários para os concorrentes e até mesmo, em casos extremos, o fechamento da empresa. Dada a grande importância deste processo seu custo deve estar incluído no escopo de novos projetos (GUIA TÉCNICO DE PLANO DE CONTINGÊNCIA, 1999).

Os planos de contingência visam o auxílio mútuo das entidades públicas e privadas para o gerenciamento de risco do transporte de produto perigoso, a fim de aplicar uma prevenção, preparação e resposta rápida a emergências ambientais com produtos perigosos.

Um problema de tamanha grandeza como o acidente com produto perigoso é indiscutível que é necessário envolver vários agentes para garantir um resultado melhor, partindo desde as responsabilidades do transportador até os órgãos públicos.

Um bom exemplo de iniciativa para o gerenciamento de risco no transporte de produto perigoso é o P2R2. Este plano prevê o envolvimento dos governos federal, estaduais e municipais, além de parcerias com organizações não governamentais, setor privado, instituições acadêmicas e a comunidade, visando uma execução compartilhada na busca de resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira (BRASIL, 2007).

O Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Acidentes Ambientais com Produtos Perigosos (P2R2) vem ao encontro da preocupação crescente relacionada aos riscos potenciais desses contaminantes para a saúde humana e o meio ambiente. A filosofia norteadora do Plano alinha-se com a necessidade de estabelecimento de um esforço integrado entre os vários níveis de governo, o setor privado, representações da sociedade civil e demais partes interessadas em busca de um modelo de desenvolvimento que tenha na sustentabilidade das atividades humanas o seu foco principal (BRASIL, 2007).

O plano surgiu a partir da demanda constatada, no que se refere à deficiência na estrutura de atendimento às emergências, notadamente evidenciada por ocasião do acidente ocorrido em 2003, no município de Cataguazes - MG, envolvendo o rompimento de uma barragem de resíduos contendo substâncias químicas perigosas (BRASIL, 2007).

Dados mostram que este vazamento de 1,2 bilhão de litros de dejetos químicos como enxofre, chumbo, soda caustica, decorrente do rompimento da barragem de contenção de resíduos, contaminou os rios Pomba e Paraíba do Sul, em uma extensão de mais de 180 quilômetros, afetando o abastecimento de água em oito municípios do Rio de Janeiro, atingindo mais de 500.000 pessoas e, inclusive, atividades industriais que faziam uso da água dessa região.

O objetivo do Plano P2R2 é prevenir a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos, bem como aprimorar o sistema de preparação e resposta a emergências químicas no País (BRASIL, 2007).

Para que este objetivo seja alcançado, as ações do P2R2 serão direcionadas segundo dois enfoques: preventivo e corretivo. Estes dois enfoques são específicos, coerentes e compromissados com a prevenção, preparação e resposta rápida aos acidentes envolvendo produtos químicos perigosos. (BRASIL, 2007).

O preventivo é contemplado por meio de implantação de sistemas programas, ações, procedimentos e iniciativas preventivas que visam atingir o desempenho planejado, no âmbito nacional e estadual (BRASIL, 2007).

O método corretivo visa a preparar, capacitar, integrar e otimizar os sistemas de atendimento de emergência com produtos químicos perigosos, dos órgãos públicos e privados, de forma a responder rápida e eficazmente aos acidentes envolvendo produtos químicos perigosos.

Este enfoque é contemplado por meio da implantação de sistemas, programas, ações, procedimentos e iniciativas de preparação e resposta (PAE – Plano de Ação de Emergência) dos órgãos públicos e privados, responsáveis pelo atendimento destas ocorrências, de forma integrada, otimizando os recursos materiais e humanos disponíveis em âmbito municipal, estadual e federal (BRASIL, 2007).

Em sua formulação, o Plano considerou, ainda, os princípios da Agenda 21 e os princípios máximos da política ambiental brasileira, bem como, as diretrizes da gestão ambiental que se busca estimular no País, tais como: gestão integrada e descentralizada; disseminação da informação, maior participação social; gestão ambiental voltada a resultados efetivos na qualidade ambiental e necessidade de se estabelecer prioridades de ação.

Para assegurar o sucesso da implementação do Plano os gestores, nas três esferas de Governo, atuando em estreita parceria concentraram esforços no sentido de que o conjunto das ações direcionadas para o alcance deste propósito estejam balizadas pelas diretrizes, a seguir explicitadas (BRASIL, 2007):

- adoção de um planejamento preventivo que evite a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos;
- criação de uma estrutura organizacional que permita atingir as metas e os objetivos visados pelo P2R2;
- identificação dos requisitos legais e os aspectos organizacionais envolvidos nestas ocorrências;
- estímulo à adoção de soluções inovadoras e à implantação de planos como um importante instrumento organizacional para a integração entre o poder público e a sociedade civil, fortalecendo a capacidade operativa dos estados e municípios;
- estabelecimento de compromissos do poder público e dos segmentos que atuam nos acidentes com produtos químicos perigosos, no que se refere a definição da responsabilidade de cada envolvido, de modo a proteger o meio ambiente e a saúde da população;
- desenvolvimento e implementação de sistemas voltados para a geração e integração de informações, que auxiliem as ações do P2R2, com a finalidade de integrar os profissionais que trabalham nos segmentos públicos, responsáveis pelo controle (licenciamento e fiscalização) e atendimento a emergências; os setores privados que realizam atividades envolvendo produção,

armazenamento, transporte e manipulação de produtos químicos perigosos; bem como, a participação dos cidadãos no acesso das informações a respeito dos riscos de acidentes com produtos químicos perigosos;

- viabilização da obtenção de recursos apropriados e suficientes, e o treinamento contínuo dos profissionais e equipes para atingir os níveis de desempenho desejados e planejados pelos P2R2;
- fortalecimento da capacidade de gestão ambiental integrada dos órgãos e instituições públicas no âmbito municipal, estadual e federal, para o desenvolvimento de planos de ações conjuntas, no atendimento a situações emergenciais envolvendo produtos químicos perigosos, estabelecendo seus níveis de competência e otimizando a suficiência de recursos financeiros, humanos ou materiais, no sentido de ampliar a capacidade de resposta;
- promoção do aprimoramento do P2R2 por meio de uma avaliação contínua do desempenho das políticas, objetivos e metas previstos.

O Plano de Ajuda Mútua – PAM é outro bom exemplo de iniciativa que tem como objetivo entrosar as empresas participantes e órgãos públicos com o intuito de definir ações rápidas, eficientes e coordenadas para o atendimento aos casos de emergência a fim de minimizar os impactos a saúde, segurança e meio ambiente. A ideia surgiu a partir dos contextos históricos de grandes acidentes ocorridos na década de 70 e 80.

O programa também tem como objetivo realizar troca de informações, ideias nas reuniões mensais além do conhecimento integrado dos riscos potenciais de cada empresa na realização de simulados de emergências. A união de empresas do mesmo ramo é de grande valia, visto que apresentam em comum os mesmos riscos e possibilidades de ocorrências de acidentes.

É importante ressaltar que o plano é um excelente canal para manter constante relacionamento com as entidades que possam atuar como apoio nas eventuais emergências, tais como NEA, IBAMA, POLICIA RODOVIARIA FEDERAL, DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS, CORPO DE BOMBEIROS, dentre outras.

O PAM possui um estatuto próprio e adesão das empresas é feita com registro em cartório, a adesão é voluntária, não tem fins lucrativos, a administração, coordenação, com atribuições e estrutura é definida em Estatuto; e ocorrem reuniões mensais ordinárias, com todos os participantes do PAM.

O agir em rede se baseia no desejo de cooperar, clara compreensão das diferentes funções e capacidades dos parceiros, na cooperação como processo, não como evento, em metas e objetivos claros e comuns baseadas no benefício mútuo, na confiança e comunicação aberta e transparente, no compartilhar de valores e significados, nos níveis de poder de decisão semelhantes, no comprometimento para realizar o que foi acordado (PAM IBIRITÉ, 2007).

O PAM tem a seguinte organização: Comissão Gerenciadora; Coordenação Operacional; Coordenação de Articulação. Nos casos de emergência envolvendo uma das empresas integrantes, e havendo acionamento do PAM, as demais atenderão de imediato a chamada, deslocando os recursos humanos e materiais para o Ponto de Reunião definido nos termos da resolução aprovada.

Atualmente o estado de Minas Gerais possui quatro PAM núcleos que são Betim/Ibirité, Juiz de Fora, Sul de Minas e Vale do Aço. Para o ano de 2012 os envolvidos possuem como meta a criação do plano Triângulo Mineiro com área de abrangência nas cidades de Uberlândia, Uberaba, Araxá e Araguari.

O PAM Betim/Ibirité foi considerado mais importante para a área em estudo considerando a proximidade da mesma e a presença de uma melhor infraestrutura de empresas envolvidas e pronto atendimento a emergências ambientais.

Não há um consenso entre os autores a respeito do estabelecimento de etapas ou fases dentro de um processo de gerenciamento de riscos.

Sell (1995) divide o processo de gerenciamento de riscos em quatro fases: a análise de riscos - na qual se procura reconhecer e avaliar os potenciais de perturbação dos riscos; a identificação das alternativas de ação - onde ocorre a decisão de evitar, reduzir, transferir ou assumir os riscos identificados; a elaboração da política de riscos; e, por fim, a execução e o controle das medidas de segurança adotadas (execução das etapas anteriores e seu controle).

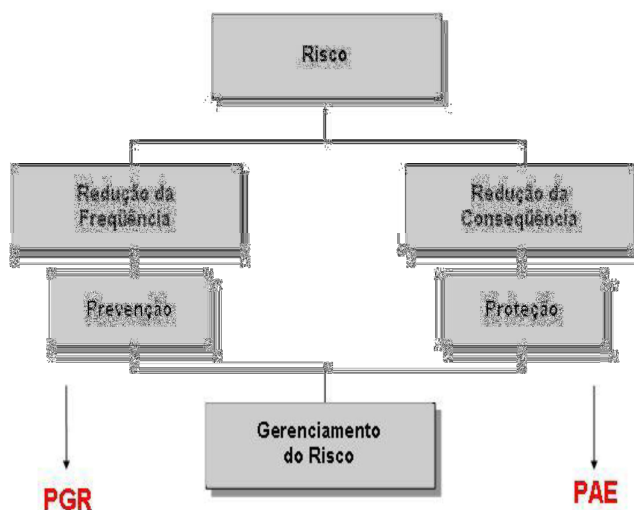
Já De Cicco e Fantazzini (1994a) e Oliveira (1991) preferem dividir o gerenciamento de riscos em quatro etapas: identificação e análise de riscos, avaliação de riscos e tratamento de riscos.

Segundo Oliveira (1991), de um modo geral, todas as técnicas de análise e avaliação de riscos passam antes da fase principal por uma fase de identificação de perigos. Estão contempladas nesta fase as atividades nas quais procuram-se situações, combinações de situações e estados de um sistema que possam levar a um evento indesejável.

A fase de análise de riscos consiste no exame e detalhamento dos riscos identificados na fase anterior, com o intuito de identificar a probabilidade de ocorrência de acidentes devido aos riscos presentes, verificando os efeitos e as consequências destes acidentes e analisando como poderiam ser eliminados ou reduzidos estes riscos (ALBERTON, 1996).

As técnicas de análise de riscos permitem abranger todas as possíveis causas de acidentes com danos ao meio ambiente e a sociedade. Dentre as técnicas mais utilizadas durante esta fase estão a Análise Preliminar de Riscos (APR) e a Análise de Operabilidade de Perigos (HAZOP), conforme ilustrado na Figura 5

Figura 5 – Esquema simplificado de gerenciamento de riscos



Fonte: CETESB/SP, 2010.

2.6 PROCESSO DE GERAÇÃO DE RISCOS

Apresenta-se uma abordagem conceitual de questões como acidente e incidente, risco e perigo, afim de definir conceitos primários por meio da literatura disponível, decisão tal que visa contribuir para o êxito deste trabalho.

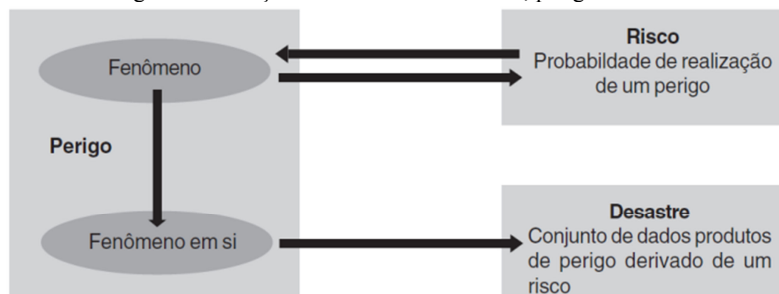
A palavra risco faz parte do cotidiano e é empregada de diversas formas e com diversos sentidos.

O risco do acidente, o risco de dar errado, o risco iminente, o risco elevado, são alguns exemplos corriqueiramente encontrados nas literaturas técnica ou leiga, cujo sentido predominante é o de representar certa chance de algo acontecer. Assim, é hábito dizer que o risco é iminente ou que o risco é elevado para algo que parece certo ou com grande chance de acontecer (CETESB, 2009).

Antes de definirmos o que é risco, é importante sabermos a definição de perigo, pois ambos estão inteiramente relacionados, segundo Andrews (1993) o perigo é definido como uma situação física com potencial para provocar danos no homem, em bens, no meio ambiente, ou ainda na combinação desses. Torreira (1999) considera que se uma *fonte de perigo* é algo que pode provocar danos e se os *perigos* são os vários tipos de danos que podem por ela ser provocados, então os riscos seriam formas de avaliações quantitativas e qualitativas, das possibilidades de uma fonte de perigo provocar danos.

Para Aneas de Castro (2000), o risco é a probabilidade de realização de um perigo, enquanto o desastre é o resultado de um perigo derivado de um risco, com determinada magnitude. Já o perigo, conforme se vê na Figura 6, é tanto o fenômeno potencial (quando da existência do risco) quanto o fenômeno em si. Significa dizer que não há perigo sem risco, nem risco sem perigo. A existência de um perigo potencial tem embutido um risco, enquanto um risco só existe a partir de um fenômeno, seja potencial ou consumado.

Figura 6 – Relações entre conceito de risco, perigo e desastre



Fonte: Aneas de Castro (2000).

Segundo o Glossário de Defesa civil de Minas Gerais, escrito por Castro 2005, o risco é a relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos. A ameaça, segundo a mesma fonte, é a estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de suas manifestações.

É possível afirmar que a intensidade de um risco varia de acordo com os mecanismos de controle aplicados sobre as fontes de perigo, estes mecanismos compreendem ações de prevenção, preparação, resposta e reconstrução. No processo de implantação de gestão, uma das etapas importantes é a identificação dos riscos, que envolve a avaliação das possíveis ameaças e vulnerabilidades.

A aceitação do risco tem características sócio-políticas, pois muitas atividades perigosas são toleradas em troca dos benefícios que elas geram para a sociedade como um todo. É necessário mensurar até que ponto estes riscos são aceitáveis para todos os interessados, incluindo as pessoas expostas aos riscos, as que geram os riscos e a sociedade em geral. No entanto um derrame de carga perigosa provocado pela atividade de transporte é sempre considerado prejudicial considerando que envolve substâncias extremamente degradantes e impactantes para o meio ambiente e a vida do seres.

A análise dos riscos ambientais envolve basicamente o levantamento de segmentos e pontos críticos de riscos ao longo da rodovia, e deverá ser efetuado com base em conceitos definidos na revisão bibliográfica. O processo de estabelecimento de um risco envolve a conjugação de três condições básicas: a Fonte de Perigo; o Processo de Exposição; e Efeitos Adversos.

O risco pode ser definido de diversas maneiras, porém, com uma consideração comum a todas elas: a probabilidade de ocorrência de um evento adverso.

Na terceira fase, de avaliação de riscos, o que se procura é quantificar um evento gerador de possíveis acidentes. Sendo assim, o risco identificado é através de duas variáveis: a frequência ou probabilidade do evento e as possíveis consequências expressas em danos pessoais, materiais ou financeiros. Todavia, estas variáveis nem sempre são de fácil quantificação. Esta dificuldade faz com que, em algumas situações, se proceda a uma análise qualitativa do risco (ALBERTON, 1996).

2.6.1 Fonte de perigo

O perigo consiste em uma ou mais condições, físicas ou química, com potencial para causar danos as pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação desses.

Quanto à fonte de perigo, se trata de uma condição que cria ou aumenta um risco, ou seja, sem ela não há risco. Utilizando as classificações de Merkhofer, podem-se distinguir dois tipos básicos de fontes de perigo:

- Material: é uma condição física que aumenta as possibilidades de perda;
- Moral: são fontes oriundas das personalidades humanas, derivadas do caráter e princípios do indivíduo. A negligência das empresas com a manutenção de seus veículos e imprudência dos motoristas nas estradas são bons exemplos característicos deste tipo de fonte de perigo.

Além das fontes de perigo citadas acima, podemos complementar incluindo características como a periculosidade das cargas; transporte de cargas múltiplas; traçado da via (áreas urbanas/ invasões em faixas de servidão/áreas de proteção ambiental/ regiões de difícil acesso); e condições de manutenção da via e do equipamento rodante.

Dados apresentados por pesquisas internacionais demonstram que o fator humano e a deficiência na capacidade de dirigir são os aspectos causadores de acidentes mais importantes. Segundo ARAÚJO (2001) os dois aspectos causadores de acidente podem ser divididos da seguinte forma:

- Fator humano: dormir ao volante, cochilar ao volante, ingerir bebida alcoólica, ingerir drogas, excesso de horas trabalhadas, fadiga, inexperiência, intoxicação, pobreza de julgamento, doença.
- Deficiência na forma de dirigir: excesso de velocidade, reflexos limitados, falha no campo de direção, não manter distância, falta de atenção, não dirigir defensivamente, ultrapassagem insegura.

Este mesmo autor mostra que há uma forte relação entre os acidentes causados por fatores humanos e o período do dia em que eles ocorrem. Mais de 50% dos acidentes estão relacionados ao cochilo (32%) e fadiga (18%) do motorista. Quanto aos aspectos relacionados à deficiência na forma de dirigir, a maioria deles reporta-se à velocidade excessiva (44%) e falta de atenção (33%). Além disso, aspectos econômicos na busca constante da produtividade contribuem para que os motoristas trabalhem sob forte carga de estresse e acima da jornada de trabalho permitida. Esse fato tem ocasionado descanso inadequado, baixa qualidade de alimentação e por fim, uso de drogas para atingir as metas estabelecidas pelas empresas.

Segundo pesquisa da Polícia Rodoviária Federal os fatores contribuintes para desencadear acidentes reconhecidos em 65% dos casos, dizem respeito aos componentes: humano/comportamental (58,3%) veículo (3,3%) e via (3,4%).

Existem ainda outros diversos fatores que estão relacionados direta ou indiretamente à ocorrência de acidentes nas estradas (ARAÚJO, 2001) tais como: saturação das malhas rodoviárias; manutenção precária das estradas; falha mecânica dos veículos; sinalização precária das estradas; fator humano; deficiência na capacidade de direção; inexistência ou precariedade das leis de trânsito; deficiências nas estruturas de fiscalização em razão da dimensão territorial do estado e ainda falta de comprometimento das empresas responsáveis pelo transporte englobando problemas com procedimentos e regulamentações, como aplicação inadequada das legislações e dos procedimentos de gestão.

Mas ainda o comportamento humano passa a ser o item mais crítico para a diminuição de riscos de acidentes, o que exige sistemas de análise sobre como os funcionários desempenham suas tarefas, e com abrangência para a falta de comprometimento profissional e falta de treinamento.

Experiências rotineiras nas estradas afirmam que o risco também é gerado pela ausência ou deficiência de procedimentos internos das empresas relativos ao processo de transporte e a falta de controle e gestão dos processos.

A velocidade de resposta em relação a resultados positivos é maior quando as empresas apresentam, no mínimo, a etapa de implementação de melhorias tecnológicas e de procedimentos passíveis de avaliações de auditorias, como o programa SASSMAQ, sistema de avaliação desenvolvido pela ABIQUIM, Associação Brasileira das Indústrias Químicas. A melhoria contínua do programa e seu sucesso estão na comunicação aberta entre todos os envolvidos no transporte rodoviário, como produtores, transportadores e clientes.

O programa “Olho Vivo na Estrada” é um exemplo de atitude do poder público que visa o gerenciamento de risco para a redução de acidentes, com foco no comportamento humano.

Em linhas gerais, os acidentes no transporte rodoviário podem ter diferentes causas, singulares ou combinadas, tais como:

- Problemas tecnológicos, como unidades de transporte sem manutenção adequada ou muito velhos;
- Problemas de infra-estrutura, tais como rodovias mal sinalizadas, mal conservadas ou com falhas estruturais de pavimentação;
- Problemas com procedimentos e regulamentações, como aplicação inadequada das legislações e dos procedimentos de gestão;
- Problemas de falhas humanas, como comportamentos inadequados levando a riscos desnecessários por diferentes motivos, incluindo a falta de treinamento ou falta de profissionalismo etc.

2.6.2 Processo de exposição

A simples existência de uma fonte de perigo não se constitui, obrigatoriamente, em um risco. É necessário que haja um processo de exposição (voluntário ou não), a uma fonte de perigo. No que tange aos produtos perigosos químicos, são as características de periculosidade dos produtos: inflamabilidade, explosividade, radioatividade, toxicidade e vias de exposição, bem como as condições da exposição e a sensibilidade da entidade exposta é que determinam o seu risco. É conveniente ressaltar a diferença entre a toxicidade dos produtos químicos e seus efeitos tóxicos. Toxicidade é a capacidade de um material provocar danos biológicos a um organismo (REAL e BRAGA, 2000). Está relacionada às características físicas e químicas de um material, sendo que seus efeitos tóxicos dependem da dose, das vias e do tempo de exposição da entidade ao material.

Os efeitos tóxicos podem ser provocados por meios químicos, por radiação ou até por ruído e dependem das vias de exposição. Indicam como as substâncias penetram nos organismos. Para o ser humano as principais vias são por: contato com a pele; inalação; e ingestão (REAL e BRAGA, 2000).

2.6.3 Efeitos adversos

As fontes de perigo, em função do processo de exposição, têm potencial para provocar conseqüências danosas sobre aqueles que a elas se expõem. A magnitude e a severidade dos danos provocados dependerão das condições da exposição, da resistência física e da sensibilidade do ente exposto à fonte de perigo (REAL e BRAGA, 2000).

De tal forma que a exposição a fontes de perigo nem sempre resulta em efeitos adversos, pois mecanismos de controle podem ser aplicados, reduzindo as conseqüências. Estes mecanismos também podem ser definidos como medidas de proteção, pois quanto maiores e/ou melhores os mecanismos de controle aplicados a uma fonte, menor a intensidade do risco. Assim sendo, é possível afirmar que a intensidade de um risco varia de acordo com os mecanismos de controle aplicados sobre as fontes de perigo (REAL e BRAGA, 2000).

As emissões acidentais de produtos químicos para o meio ambiente, dependendo de suas características físico-químicas e toxicológicas, podem originar diferentes impactos, causando danos à saúde, à segurança da população e ao patrimônio público e privado (CETESB, 2012).

Os efeitos de um evento desastroso decorrente do transporte e manipulação de cargas perigosas podem ser considerados abrangentes, capazes de transpor barreiras geográficas e temporais. Para tanto esses acidentes foram então definidos nesta dissertação como acidentes químicos ampliados que possuem como definição segundo Freitas (1995): “uma ocorrência, tal como uma emissão, incêndio ou explosão envolvendo substâncias perigosas, resultado de um desenvolvimento incontrolável no curso da atividade, conduzindo a sérios perigos para o homem e o meio ambiente, imediatos ou em longo prazo, internamente ou externamente ao estabelecimento”. Todavia o processo de transporte de carga perigosa apresenta-se como agravante por estar em movimento e ocorrer em rodovias, reservas ambientais ou em casos mais extremos em meio a centros urbanos

2.7 ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE ACIDENTES

O veículo que realiza o transporte de produto perigoso pode sofrer acidente em qualquer ponto de seu trajeto. Portanto, não é possível saber o ponto exato que haverá a disposição do produto perigoso. É este o desafio para o gerenciamento de risco. Para tanto a redução dos riscos no transporte de produtos perigosos demanda que haja preparo para que o atendimento a emergência seja eficiente afim de minimizar os danos e impactos causados.

Considerando que no Brasil a maior parte do transporte de cargas, inclusive de produtos perigosos é realizado através das rodovias, e que os acidentes rodoviário representam a maior parte dos atendimentos a emergências realizados pelos órgãos ambientais, o tema transporte rodoviário de produtos perigosos é extremamente relevante e merece atenção especial no contexto dos órgãos competentes para que seja garantida a qualidade ambiental do país.

Para o propósito deste trabalho, torna-se necessária a distinção entre os termos acidentes, incidentes e ameaças. Acidentes são aquelas ocorrências não programadas, inesperada que interrompe ou interfere no processo normal de uma atividade e que causam perda de tempo útil, danos materiais, lesões aos seres humanos, incluindo a morte, ou também a contaminação ambiental em diversos graus. Nos incidentes as conseqüências adversas não são graves. Já as ameaças reportam-se aos casos nos quais um acidente não chega a ocorrer, mas em que faltou pouco.

Acidentes ocorrem desde tempos imemoriais, e as pessoas têm se envolvido tendo em vista sua prevenção por períodos comparavelmente extensos. Lamentavelmente, apesar do assunto ter sido discutido continuamente, a terminologia relacionada ainda carece de clareza e precisão do ponto de vista técnico.
(H. HAMMER, 1993)

A maioria dos acidentes é devida a falta ou deficiência de algo fundamental na execução das tarefas diárias. Quando a segurança falha os resultados são catastróficos.

Sinais que um acidente pode acontecer surgem muitas vezes dos incidentes e as ameaças que ocorrem no processo. Esses são muito importantes, e por isso a sua pesquisa e análise são relevantes, visto que permitem adotar as medidas adequadas para evitar ou reduzir os acidentes ou a gravidade.

Um acidente de produto perigoso é uma situação na qual um produto perigoso escapa ou pode escapar para o ambiente que o rodeia. Várias são as maneiras de proceder nessa situação, cada qual dependendo do tipo de produto envolvido e da situação da carga transportada.

Nos derramamentos, decorrentes de rompimentos diversos nos recipientes ou tanques de acondicionamento as conseqüências são as contaminações de cursos d'água, ou em áreas externas bem como outros danos ao meio ambiente e à população (SCHENINI *et al*, 2006).

As ações de contenção de derramamentos são consideradas como defensivas, visto que não visam parar o vazamento nem neutralizar, química e fisicamente, os efeitos do produto.

Os acidentes químicos são basicamente de dois tipos: agudos e crônicos.

Aqueles que apresentam ações imediatas, mas não menos importantes são considerados agudos e estão associados a explosões, derramamentos ou incêndios, com efeitos imediatos sobre o entorno. Todavia este tipo de acidente causa grandes danos em um curto espaço de tempo e podem afetar uma grande quantidade de pessoas.

Já os acidentes crônicos são resultados de um conjunto de fatores, como a emissão continua ao ambiente por tempo prolongado, afetando de forma generalizada uma população ou região, impossibilitando determinar a magnitude de seus efeitos.

O dano é uma conseqüência negativa do acidente pode ser definido como pessoal, material ou administrativo. O estudo realizado por Saccomanno *et al*. (1993), mostra que, com relação às incertezas na estimativa dos riscos no transporte de produtos perigosos, pode-se definir que a extensão dos danos ou magnitude, depende de muitos fatores, dentre os quais ressalta:

- A classe de risco do material: tóxico, inflamável, explosivo, etc;
- as características físicas do material: sólido, líquido, gasoso;
- a dispersão do material no meio: gás mais denso que o ar, líquido muito volátil;
- os valores críticos para a exposição (Dose Letal);

- a taxa e o volume do material liberado ou derramado; e
- as condições ambientais e características geográficas/ sócio-ambiental no local.

Segundo o Glossário de Defesa civil de Minas Gerais (2005), os *danos* se referem à intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ao ecossistema, como consequência de um desastre. O *prejuízo* é a medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem, em circunstância de desastres.

Dependendo das consequências provocadas por um acidente com produtos perigosos, ou seja, dependendo dos danos e prejuízos, ele poderá ser classificado com um desastre, entre estas consequências estão (MANUAL DE DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS, 2005):

- Contaminação de corpos hídricos: no caso de ocorrência em regiões próximas a áreas de captação de água, haverá um sério comprometimento na qualidade destes mananciais. Quando estes são utilizados para abastecimento público haverá riscos para o consumo humano;
- Prejuízos Econômicos: no caso de derrame dos produtos, implica em custos elevados devido à perda da matéria prima transportada, contaminação de áreas cultivadas e aglomerações urbanas, indenizações e medidas mitigadoras para a remediação das áreas contaminadas, incluindo ainda a destinação correta dos resíduos gerados pelo acidente, sejam eles terra, água e objetos contaminados.
- Prejuízos Sociais: grande desgaste da imagem do governo e da iniciativa privada perante a opinião pública, sugerindo desatenção com a segurança pública e o meio ambiente.

Os principais danos ambientais detectados em acidentes com vazamentos são (MANUAL DE DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS, 2005):

- a contaminação do solo; contaminação de corpos d'água (rios, lagos, lençóis freáticos);
- poluição atmosférica em função da evaporação das substâncias;
- poluição atmosférica em consequência da queima das substâncias transportadas com liberação de gases tóxicos.
- degradação da fauna e flora

Um breve estudo dos impactos obtidos no transporte rodoviário de produto perigoso está ilustrado no capítulo 4, que determina um estudo detalhado com resultado e discussões na área de influência da ETA Rio Manso em Minas Gerais.

2.8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

2.8.1 A rodovia BR 381

A BR-381 com 1.180 quilômetros de extensão, liga Guarulhos (SP) a São Mateus (ES), e apresenta com grande frequência um tráfego bastante complicado no trecho entre as cidades mineiras de Belo Horizonte e Governador Valadares. O trajeto é de 309,3 quilômetros, com apenas 18,2 quilômetros duplicados. Os engarrafamentos próximos à capital mineira também são rotina em feriados prolongados. Esse trecho da rodovia está concedida a gestão pública e é considerado o mais perigoso do estado por ser formado por pista simples, com muitas curvas perigosas, alto tráfego de veículos de carga e de passageiros e sem acostamento em vários quilômetros.

Dados alertam que além do trânsito, as más condições deste trecho da estrada também dificulta a vida dos motoristas. O que se vê nesse trecho da BR-381 são quedas de barreiras, buracos, erosão nos bordos e nos acostamentos e estreitamentos de pista, tornando-a extremamente perigosa para motoristas e passageiros, além de onerar e atrasar o transporte de bens e mercadorias essenciais à economia devido aos grandes engarrafamentos.

O índice de acidentes na BR-381, conforme dados levantados e em termos de volume de tráfego com vítimas fatais, tanto para caminhoneiros como para veículos de passeio, é o maior do Brasil, o que justifica o nome de “Rodovia da Morte”.

O traçado de Belo Horizonte a Governador Valadares como ilustrado na Figura 18 é o mesmo desde a década de 1960, só que hoje conta com tráfego muito mais intenso e maior número de caminhões pesados. A estrada ruim provoca a redução da produtividade da região metropolitana da capital e também do Vale do Aço. Isso acaba com a competitividade dos produtos, que ficam mais caros, devido ao aumento do frete e dos custos com manutenção. A solução é a duplicação da rodovia para oferecer um transporte seguro e eficiente para os usuários da rodovia e a população lindeira.

As condições da estrada não só oferece prejuízo a quem está utilizando-a, quem perde também é a economia da região, os prejuízos financeiros são enormes para todas as cidades que margeiam a BR-381. Se houvesse uma melhor infraestrutura, você teria aumento no volume de tráfego, levando mais consumo, aumento de arrecadação das cidades por meio de serviços, restaurantes, hotéis. Os benefícios seriam bastante positivos, com reflexo também na geração de empregos. A falta de infraestrutura adequada da BR-381 vai além os municípios vizinhos sofrem com as condições da rodovia porque eles dependem da região metropolitana, onde são

ofertados serviços de alta complexidade. Ou seja, até a saúde da população piora porque a estrada ruim dificulta o acesso a esse atendimento.

Figura 7 – A BR 381 Belo Horizonte sentido Governador Valadares



Fonte: DNIT, 2012.

Outro segmento da BR-381, conforme ilustra Figura 7 apresenta traçado diferente é o que abrange a rodovia entre Contagem (MG) e São Paulo. É uma via duplicada, concedida à iniciativa privada, operada pela concessionária OHL desde 2007 e em ótimas condições, o que por um lado também ocasiona acidentes pelo excesso de confiança e pela ótima qualidade da pista o que faz com que os condutores abusam da velocidade e provocam acidentes. É um trecho que liga o maior polo comercial- São Paulo- à parte nordeste do país, com enorme volume de movimentação de cargas.

A Tabela 04 classifica os dois segmentos de BR-381 de acordo com pesquisa realizada pela CNT e aborda vários itens como pavimentação, sinalização e geometria. Esses dados mostram a realidade da condição das rodovias que estão sob concessão privada e outras que estão sob iniciativa pública.

Tabela 4 - Classificação por rodovia pesquisa

CLASSIFICAÇÃO POR RODOVIA PESQUISADA						
Rodovia	Gestão	Extensão pesquisada	Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-381	C	458	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Bom
BR-381	P	492	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: Relatório Pesquisa CNT de Rodovias, 2011.

A rodovia BR-381, conforme Figura 8, considerada o canal de ligação do eixo sudeste ao eixo nordeste, reúne um conjunto expressivo de fatores de risco para o transporte de carga perigosa. Possui declividades consideráveis por ser uma região montanhosa e apresenta grande sinuosidade da pista. Foi identificado também presença de áreas extremamente sensíveis como manchas urbanas muito próximas a rodovia, além de grande quantidade de unidades de conservação ambiental, áreas tampão aos pontos de captação e elevada densidade de drenagem.

Através do levantamento foram considerados outros fatores de risco como a ausência de hospitais com unidade de atendimento toxicológico.

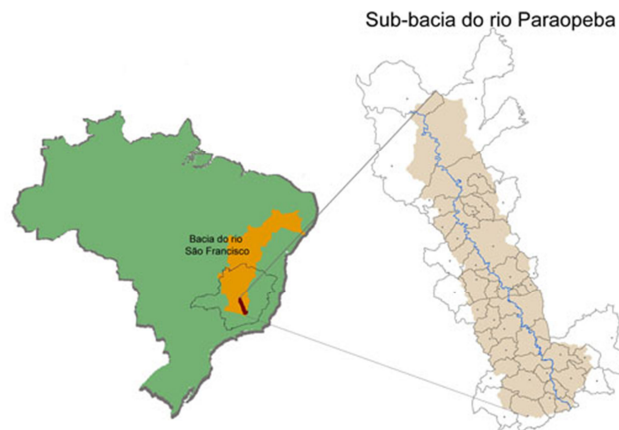
O ponto mais importante é que a simples identificação dos fatores de risco não reduz, por si só, as probabilidades de ocorrências de acidentes ou das suas consequências. O risco do TRPP necessita ser gerenciado e monitorado por autoridades competentes, apenas assim a segurança dessa atividade poderá ser provida. Além de promover a intervenção não estrutural com a criação de um Sistema de Gerenciamento do Risco do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos em Minas Gerais.

Com 537 km de rio, a bacia do rio Paraopeba é “alongada” em sua forma. Das nascentes em Cristiano Ottoni até a foz em Felixlândia, no lago de Três Marias, a natureza revela diferentes características físicas, bióticas, climáticas, econômicas e de ocupação. Percebe-se menores altitudes, maiores temperaturas e menor densidade demográfica do Alto para o Baixo Paraopeba. No aspecto econômico, as atividades também são distintas nas três regiões da bacia: Alto, Médio e Baixo Paraopeba (CIBAPAR, 2012).

A área em estudo se encontra na região do Médio Paraopeba, onde estão localizados vários municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Betim, parte de Contagem, Ibirité, Sarzedo, São Joaquim de Bicas, Igarapé, Juatuba, Mateus Leme, Florestal, Esmeraldas, Mário Campos e Brumadinho, etc.) há uma rica diversidade industrial, com destaque para grandes indústrias dos ramos automobilístico, petroquímico e alimentício. A mineração de Ferro também está presente nessa região, sobretudo nas serras de Itatiaiuçu, Serra Azul e Farofas, que ainda pertencem ao Quadrilátero Ferrífero. Há expressivas minerações de areia na região de Esmeraldas, e produção de hortaliças e em Sarzedo, Igarapé, Mário Campos e Rio Manso (CIBAPAR, 2012).

A Figura 10 representa uma vista atual do cruzamento da BR 381, com o principal rio da Bacia, o rio Paraopeba, tal segmento se encontra na cidade de São Joaquim de Bicas, próximo à área em estudo: Serra de Igarapé.

Figura 9 - Mapa de localização Bacia do Rio Paraopeba



Fonte: CIBAPAR, 2012.

Figura 10 - Vista da BR 381 com o Rio Paraopeba, próximo à cidade de São Joaquim de Bicas



Fonte: Google Earth, 2012.

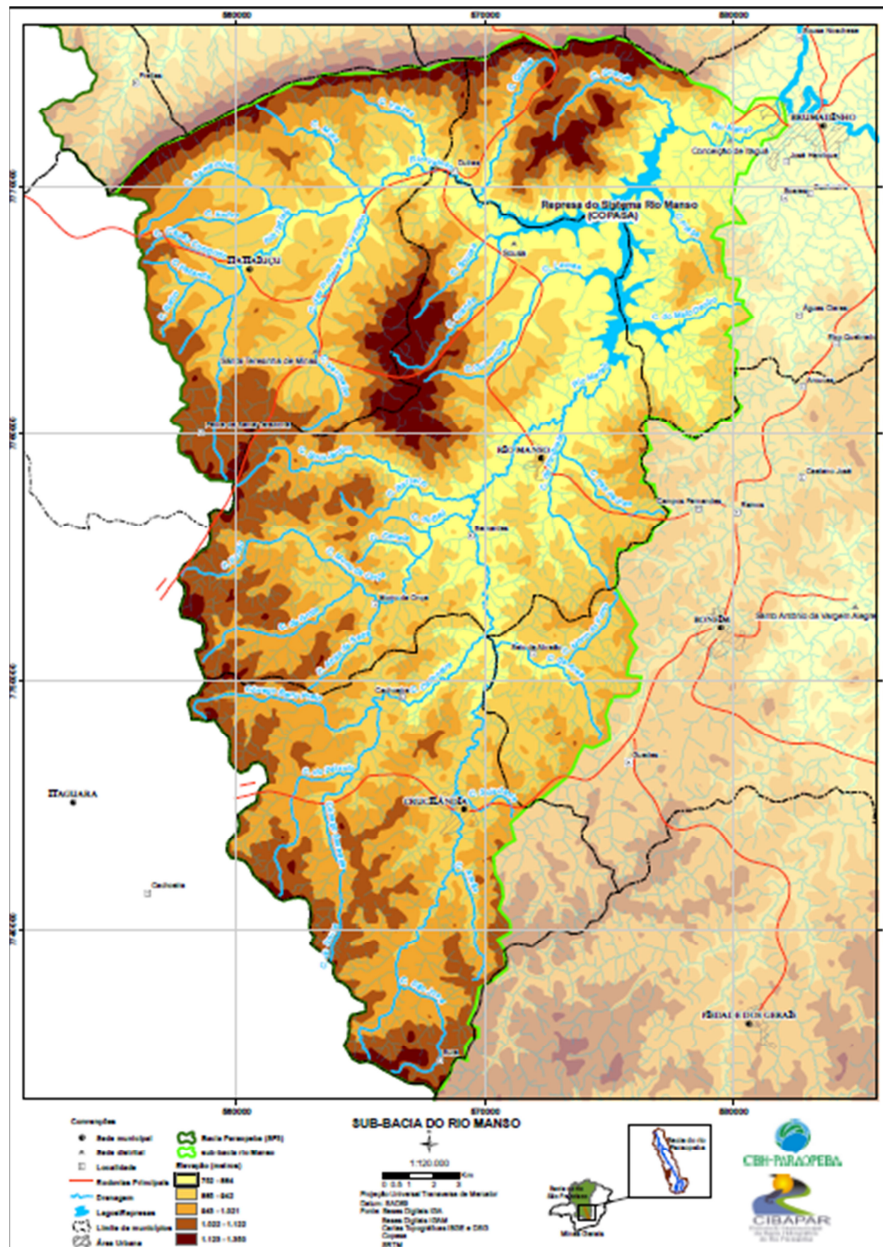
2.8.3 Sub-Bacia do Rio Manso

A sub-bacia do Rio Manso drena águas dos territórios de Brumadinho, Rio Manso, Itatiaiuçu, Bonfim e Crucilândia, somando cerca de 600 km² de área de drenagem. A bacia apresenta 67.000 hectares de área de proteção, com uma área inundada de 1.080 hectares. O entorno do Sistema sob responsabilidade da COPASA é protegido por uma reserva ambiental de 9.000 ha, que abriga uma rica biodiversidade, inclusive algumas espécies ameaçadas de extinção (COPASA, 2012).

Contudo, a Sub-Bacia do Rio Manso está sendo ameaçada pelo desmatamento, ocupação urbana e atividade minerária na Serra do Itatiaiuçu. Como mostra a Figura 11, a BR 381, na Serra de Igarapé corta o córrego Queias,

um dos principais contribuintes da Represa do Sistema Rio Manso é este o ponto que se apresenta mais índices de acidentes com caminhões que transportam produto perigoso.

Figura 11 - Mapa do Sub-bacia do Rio Manso



Fonte: COPASA, 2012.

2.8.4 A ETA do Rio Manso

O Sistema ilustrado nas Figuras 12 e 13, localizado no município de Brumadinho, foi inaugurado em 1991 e hoje é o maior da COPASA possuindo outorga para captar 10,5 m³/s no lago, formado pelo represamento do rio Manso. Após a barragem, a vazão liberada para a jusante (formando novamente o rio Manso) é de 1 m³/s, por força de determinação do Ibama (COPASA, 2012).

Os principais contribuintes da Barragem são o Rio Manso e Rio Veloso e os Córregos Souza, Provisório, Grande, Lamas, do Cruzeiro, das Pedras, Taboca, da Pinguela, Areias e Quéias (COPASA, 2012).

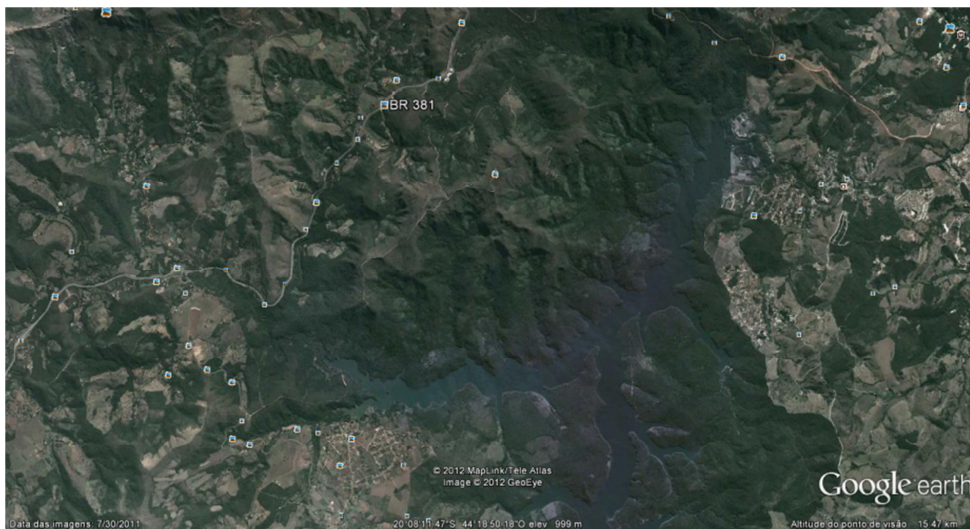
A vegetação é característica do Cerrado, com variações da Mata de Galeria, Cerradão, Campo Sujo, Campo Limpo e mata estacional semi-decidual. Há presença de espécies da flora típica do cerrado, tais como: Aroeira, braúna, aroeira-branca, Pau-d'óleo, peroba-ros, jacarandá, araticum, cedro e canafistula (COPASA, 2012).

O sistema apresenta fauna adaptada ao ambiente típico do cerrado formado por capoeiras esparsas e com disponibilidade alimentar mais escassa na época das secas. Ocupam principalmente as áreas de mata ciliar que

oferecem maior disponibilidade de alimento e proteção. São típicos da área exemplares de: marreca, caracará, anu, capivara, raposinha-do-campo (COPASA, 2012).

Alguns animais estão incluídos na “Lista das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais”, tais como: lobo-guará, macaco sauí, jaguatirica, gato-pintado, onça-parda, lontra e tamanduá-bandeira (COPASA, 2012).

Figura 12 - Vista da ETA Represa do Sistema do Rio Manso e BR 381.



Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 13 - Vista parcial da Represa do Sistema do Rio Manso



Fonte: COPASA, 2012.

3. METODOLOGIA

3.1 DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

Para determinar a frequência de acidentes, considerou-se o número de ocorrência de acidentes por na área em estudo, na totalidade do período de investigação de acidentes ambientais, ano 2011.

Foram adotados os seguintes critérios para a classificação das frequências:

- Apenas 1 acidente no trecho inteiro (frequência baixa)
- De 2 a 5 acidentes no trecho inteiro (frequência média)
- Mais de 5 acidentes no trecho inteiro (frequência alta)

A Tabela 5 apresenta uma síntese dos valores numéricos e critérios estabelecidos para cada uma destas categorias de severidade.

Tabela 5 – Categoria de severidade

Severidade	Avaliação quanto ao grau de criticidade em relação ao meio ambiente	Desprezível	Danos mínimos ou imperceptíveis. Em função de suas características, devem ser definidas ações de prevenção/mitigação como parte dos controles operacionais relacionados.
		Moderada	Danos contornáveis. Devem ser definidas ações de prevenção/mitigação através da elaboração de procedimentos associados a Planos de Atendimento de Emergência (PAE) e/ou simples controles operacionais.
		Crítica	São considerados inaceitáveis, danos críticos devendo-se tomar ações imediatas para gerenciamento do risco e modificação do sistema. Deve-se propor medidas visando ao reequadramento da situação nas categorias moderado e desprezível.

Fonte: Tabela elaborada pela Autora, 2012.

Foram consideradas 3 categorias de risco: baixo, médio, alto, resultantes do produto do valor numérico da frequência de ocorrência de acidentes no trecho analisado pelo valor numérico da severidade de um acidente com produtos perigosos no trecho (Tabela 5). A Tabela 6 apresenta as categorias de risco adotadas e o valor numérico atribuído a cada uma e a Tabela 7 apresenta a matriz de risco utilizada para a classificação na metodologia desenvolvida.

Tabela 6 – Categoria de risco

Categoria de risco	Valor numérico
Risco Baixo	Entre 1 e 2
Risco Médio	Entre 3 e 4
Risco Alto	Entre 5 e 6
Risco muito Alto	Maior que 6

Fonte: Tabela elaborada pela Autora, 2012.

Tabela 7 – Matriz de risco

		Severidade		
		1-Desprezível	2-Moderado	3-Crítico
Frequência	1-Baixa	Risco Baixo (1)	Risco Baixo (2)	Risco Médio (3)
	2-Média	Risco Baixo (2)	Risco Médio (4)	Risco Alto (6)
	3-Alta	Risco Médio (3)	Risco Alto (6)	Risco muito Alto (9)

Fonte: Tabela elaborada pela Autora, 2012.

Trata-se de uma pesquisa metodológica aplicada. Aplicada porque procura resolver ou amenizar os impactos ambientais nas atividades em geral de transporte de produtos derivados de petróleo, aplicando os estudos na BR 381, principalmente na área de influência da ETA Rio Manso e no dia a dia de uma empresa de transporte

na prática da política de gestão. A Tabela 8 ilustra os princípios norteadores da pesquisa vinculados com as etapas do trabalho para obter os resultados esperados quando foram discutidos os objetivos propostos.

Tabela 8 - Princípios norteadores e etapas do trabalho

		Norteadores			
ETAPAS	Identificação e análise do Referencial Teórico	Conhecimento Técnico		Abordagem Quantitativa	Conhecimento de ferramentas e práticas
		Aspectos Legais		Contextualização do tema	Apresentar fundamentações técnicas quantitativas
		Contextualização do tema			
				Aspectos do gerenciamento de risco no transporte de produtos perigosos	
Resultados e contribuições					

Fonte: Tabela elaborada pela Autora, 2012.

O conhecimento técnico está baseado em pesquisa do referencial teórico, conhecimento dos planos de emergências e ainda observou-se também os aspectos legais com a finalidade de explorar os referenciais legais pertinentes ao tema de forma estruturada em resoluções e decretos da ANTT, agência nacional de normas técnicas, CNT e principalmente estatísticas elaboradas pela SEMAD e sua secretaria responsável por emergências ambientais no estado de Minas Gerais, o NEA, material essencial que permitiu a elaboração de todos os resultados de forma objetiva e abordagem quantitativa com dados reais obtidos no ano de 2011 para o mapeamento de áreas de risco a emergências ambientais.

O gerenciamento de riscos baseia-se, fundamentalmente, na identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos puros dentro de uma empresa, com o objetivo de minimizar a possibilidade e a probabilidade de ocorrência de incidentes e acidentes.

A gerência de riscos visa a proteção dos recursos humanos, materiais e financeiros de uma empresa, quer através da eliminação ou redução de seus riscos, quer através do financiamento dos riscos remanescentes. Sendo assim, o gerenciamento de riscos busca a diminuição de erros e falhas e o estabelecimento de planos de ação de emergência para a mitigação de acidentes, não se restringindo apenas à administração dos gastos com seguros, como algumas vezes é entendido (De CICCO E FANTAZZINI, 1994a).

Para formular um procedimento eficaz visando a identificação do risco e da ameaça para o gerenciamento de risco no transporte é necessário realizar pesquisas relativas ao conhecimento da área que abrange desde a sua localização, relevo, hidrografia, desenho da rodovia, até o conhecimento da flora e fauna existente, especialmente espécies ameaçadas de extinção; mais especificamente realizar levantamentos terrestres e aquáticos; contaminantes e geradores de “stress” na área em estudo.

Para levantamento de riscos ambientais no transporte de carga perigosa foi usado uma pesquisa documental com base nas resoluções do Ministério do Meio Ambiente, legislações federais e estaduais, e consultas a planos de atendimento a emergência em especial disponível pela SOS COTEC, que descreve os processos, classificação e periodicidade dos riscos ambientais.

Por conseguinte, foi realizada uma análise da Gestão de Riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos em Minas Gerais: considerando as pesquisas realizadas nas etapas anteriores, apontam-se as responsabilidades dos agentes envolvidos na temática, medidas governamentais que estão sendo desenvolvidas, as perspectivas relacionadas ao tema e as lacunas que devem ser superadas.

Com base em Planos de contingência existentes no Estado de Minas Gerais, foi formulado um estudo para promover a redução com o intuito de neutralizar os riscos de acidentes na BR 381 área de influência da ETA Rio Manso.

Muito se tem discutido, sobre as causas desses tipos de acidentes em rodovias. Portanto, para desenvolver o estudo no estado de Minas Gerais buscou-se um levantamento de dados e mapas disponíveis nas bases da Diretoria de Prevenção e emergência ambiental de Minas Gerais, SEMAD, 2012. Os dados baseiam-se em acidentes com carga perigosa que foram comunicados ao núcleo de emergência ambiental durante o ano base de 2011. Esses dados estão disponíveis no site da diretoria.

3.2 OS PILARES FUNDAMENTAIS DA METODOLOGIA

O tema é tratado apoiando-se em quatro pilares fundamentais: Gestão da Transportadora, Gestão da Viagem, Gestão do Motorista, Gestão de Veículos.

a) A Gestão da transportadora é baseada no gerenciamento efetivo e responsável dos assuntos relacionados à segurança de nossas operações, à saúde de nossos colaboradores e à conservação ambiental se tornou um foco constante de ação da diretoria.

A Transportadora Andrade definiu em sua política de meio ambiente, três preocupações que devem ser atendidas pelos motoristas:

- A busca pela redução da poluição através de veículos regulados e monitorados por testes de emissão de ruídos (poluição sonora), gases e fumaça preta.
- A busca pela proteção ao meio ambiente através de medidas preventivas contra o vazamento (manutenção) e o derramamento (instruções de segurança) de produtos perigosos no meio ambiente.
- A busca pela conscientização de todos com respeito às questões ambientais, através da participação em palestras e treinamentos.

Para isto a empresa conta com veículos novos e modernos, contrato com a empresa especializada SOS COTEC para atendimentos emergenciais e treinamento, conscientização e reciclagem de motoristas.

O Plano de Atendimento a Emergência (PAE), da Andrade é elaborado pela SOS COTEC e é revisado de ano em ano com o objetivo de manter um controle sobre as ações preventivas.

Independentemente das ações preventivas, os acidentes com produtos químicos podem ocorrer. Por essa razão, o poder público deve dispor de sistemas organizados para atender esses episódios. As estratégias de ação e combate empregadas durante o atendimento a acidentes com produtos químicos podem variar de acordo com o produto envolvido, o porte do evento e o local da ocorrência (BRASIL, 2007).

A metodologia do plano de atendimento emergencial - PAE é basicamente um planejamento de resposta à emergência envolvendo fases distintas que devem ser periodicamente avaliadas e aprimoradas. O plano é específico para cada empresa e aborda critérios de controle para minimizar as consequências, abordando tópicos tais como: acionamento, avaliação, medidas de controle e ações de recuperação do meio ambiente.

É importante relevar também que o PAE possui seis princípios orientadores. Esses são reconhecidos e citados também no Decreto nº 5.098/04 – Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a emergências ambientais com Produtos Químicos Perigosos que são:

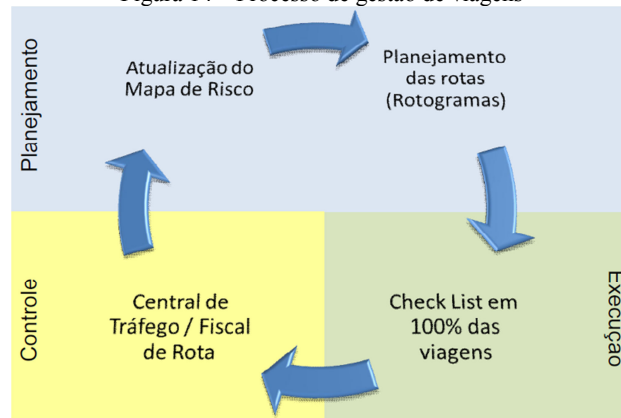
- Princípio da informação
- Princípio da participação
- Princípio da prevenção
- Princípio da precaução
- Princípio da reparação
- Princípio do poluidor-pagador

A política de segurança da Andrade busca agir preventivamente pela prática de auditorias e controle da operação. A empresa passa por auditorias periódicas internas e semestrais, anual da ISO 9001 e bianual do SASSMAQ.

Todos os acidentes são investigados e possuem acompanhamento da alta gerência. Todas as não conformidades e eventuais falhas resultam em planos de ação que visam mitigar o risco futuro. A empresa registra todo incidente, incluindo quase acidentes e práticas inseguras, e acompanha seus índices.

b) A Gestão de Viagens vai do planejamento dos Rotogramas ao tratamento do histórico de dados para construção de mapas de risco e aperfeiçoamento das políticas de segurança, conforme Figura 14.

Figura 14 – Processo de gestão de viagens



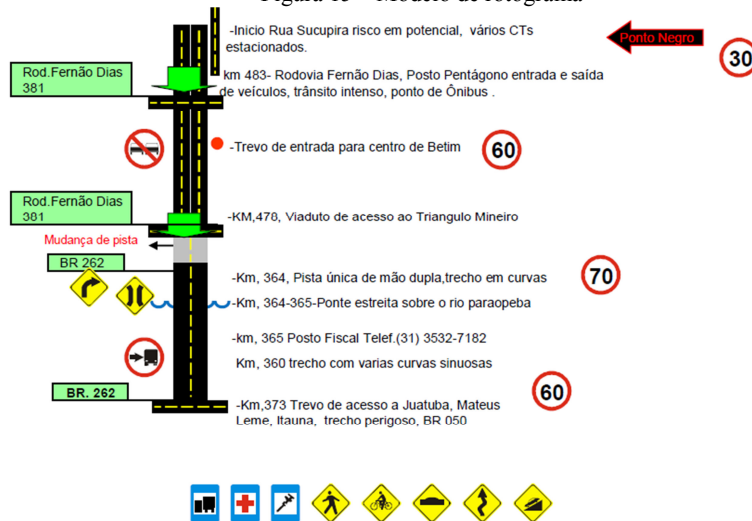
Fonte: Fluxograma elaborado pela Autora, 2012.

Adota-se como ferramenta de controle, a realização do Check-List diário. O Check List se aplica a 100% das viagens e busca garantir as condições de segurança do motorista e do veículo. Todos os motoristas são responsáveis pela verificação do seu veículo, que engloba itens como: Habilitação, MOPE e Identificação do Motorista, Certificações do Veículo, Kit de Segurança (EPI's e Acessórios), Alcool e Drogas, Sono & Fadiga: Controle de Jornada, Aparência do Motorista, Itens de Segurança do Veículo (Extintores, Kit de emergência, parte elétrica do veículo, pneus, dentre outros).

Todo o motorista deve zelar pela segurança de seu veículo e semi-reboque, garantindo o seu funcionamento correto durante a viagem. O colaborador é responsável pelo controle da inspeção adequada dos veículos transportadores a fim de garantir que os mesmos atendam às normas que regulam o transporte de cargas perigosas (MOPP, Certificado do INMETRO, condições operacionais do veículo, Ficha e Envelope de Transporte, KIT para emergência).

Com o intuito de garantir uma viagem segura e planejada, a empresa disponibiliza aos motoristas os Rotogramas. É uma ferramenta fundamental para identificação de riscos existentes nas estradas, como mostra a Figura 15.

Figura 15 – Modelo de rotograma



Fonte: Guia 4 Rodas, 2012.

Nele estão representadas as rotas e outras diversas informações importantes como pontos de parada e distancia a ser percorrida, que o motorista deve obedecer durante o seu trajeto.

São determinadas normas essenciais para garantir o controle e prevenção de acidentes. Como exemplo de tais normas temos a velocidade controlada máxima de 80 km/h em pista seca e 60 km/h em pista molhada e as operações de transportes podem ser realizadas das 05 horas da manhã até às 22 horas. O atendimento a estas normas é controlado pela ferramenta disco tacógrafo e pelo sistema de rastreamento.

c) Na gestão de motoristas o assunto segurança se faz presente no dia-a-dia dos motoristas pelas reuniões, treinamentos, testes de habilidades e programas motivacionais.

A empresa é consciente que o motorista deve ter conhecimentos sobre os produtos petroquímicos que transporte e sobre a correta utilização do seu veículo, de modo a garantir o bom funcionamento do equipamento. Para tantas exigências e responsabilidades é necessário que seja fornecido um treinamento especial periódico, para que o motorista entenda a natureza do risco transportador, as medidas de emergência e segurança e suas obrigações de acordo com a legislação vigente.

Os motoristas da Andrade possuem os seguintes treinamentos:

- Introdutório
- Gestão de políticas
- Relatório Interno
- Uso do EPI
- Transporte e Manuseio de Produtos Perigosos
- Ergonomia
- Uso do Relatório Diário do Veículo - RDV
- Direção Defensiva
- Carregamento e Descarga Segura do produto
- Combate a incêndio e Primeiro Socorros.

Todo motorista passa por uma avaliação de eficácia dos treinamentos, se por acaso não for eficaz ele repete o treinamento. Os motoristas são motivados com pequenas premiações por contribuições dadas na área de segurança das operações.

A comissão gestora do SASSMAQ reuni com os motoristas uma vez por mês a fim de ouvir ideias e sugestões de melhoria para a empresa nas questões de saúde, segurança, meio ambiente e qualidade. Além disso, é realizado o DSS- Diálogo Semanal de Segurança que tratam de temas diversos buscando conscientizar o motorista da importância do assunto e do risco envolvido no trabalho que ele exerce.

A empresa é responsável pelo treinamento para instruir o pessoal envolvido na operação de transporte quanto à correta utilização dos equipamentos necessários às situações de emergência, acidente ou avaria; além de fornecer os trajes e equipamentos de segurança no trabalho; realizar as operações de transbordo observando os procedimentos e utilizando os equipamentos recomendados pelo expedidor ou fabricante do produto.

d) A gestão de veículos é baseada na operação sob as mais rígidas normas de segurança e para isso contam com uma extensa lista de equipamentos/acessórios.

A empresa apresenta uma parceria com o programa Despoluir que através de aferição veicular, objetiva promover a redução da emissão de poluentes visando à melhoria da qualidade do ar e do uso racional de combustíveis.

Como maneira preventiva de minimizar os riscos a empresa implantou um sistema de manutenção preventiva que engloba dois tipos de planos denominados Plano de Manutenção Preventiva A e Plano de Manutenção Preventiva B. Tais planos possuem itens mecânicos e de segurança que são conferidos no caminhão quando este atingir a quilometragem determinada no plano.

Os gerenciamentos de todas as rotas são feitos através de softwares confiáveis e modernos, que fornecem todas as informações da carga desde o ponto de origem até o seu destino.

Assim, forma-se uma rede de informações interligadas com satélites e com o que há de mais seguro em transporte e armazenagem. O sistema de coleta é altamente eficiente e totalmente dentro das normas ambientais vigentes no Brasil.

O rastreador veicular é outra ferramenta tecnológica atual que através do seu relatório gerencial auxilia no controle e prevenção de novos acidentes. ***O Omni Dual, tipo de rastreador utilizado pela empresa, é uma solução de rastreamento, gestão de desempenho de frotas e performance do motorista ao volante com a tecnologia de dupla rede de comunicação GSM/GPRS.***

Benefícios obtidos com o uso do rastreador:

- Maior Abrangência e Disponibilidade de Comunicação;
- Redução de Custos com Manutenção e Combustível;
- Alto Nível de Segurança no Transporte de Cargas;
- Menor Risco de Acidentes nas Estradas;
- Gestão Avançada e Controle Total da Frota;
- Aumento da Produtividade Logística;
- Melhor Qualidade e Mais Rapidez no Serviço Prestado.

Os rastreadores permitem que a empresa crie regras de monitoramento definindo quais ações serão executadas automaticamente em situações de risco ou em momentos críticos da operação. Esta inteligência embarcada do rastreador permite que as operações de transportes executadas sejam mais produtivas e seguras.

Pelo rastreador é possível avaliar o desempenho do motorista ao volante através da análise de diversas variáveis no veículo tais como a velocidade, velocidade em chuva, freadas bruscas, distancia, Rotação por minuto

do motor, dentre outros parâmetros. Através desta avaliação é gerado um relatório gerencial que viabiliza ações para melhor controle de qualidade do transporte e da frota.

A tecnologia de rastreamento também apresenta conjugada com a tecnologia anti-jammer que aborda uma serie de ações pré-determinadas que reduzem o risco de roubo de carga ou do veículo.

A Tabela 9 representa um resumo dos pilares da metodologia.

Tabela 9 - Matriz de identificação dos processos para o gerenciamento de risco em uma empresa de transporte de produto perigoso

Matriz da identificação de processos				
Classificação				
Política	Processo	Baixa	Média	Alta
Segurança	Reunião mensal de segurança			x
	Diálogo semanal de segurança			x
	Check list diário caminhão tanque - Relatório Diário Veículo		x	
	Check list semestral segurança e mecânico do caminhão tanque			x
	Manutenção Preventiva do veículo realizada na área de manutenção da empresa		x	
	Acompanhamento de motorista		x	
	Acompanhamento de documentação de motoristas			x
	Análise do disco tacógrafo		x	
	Análise do registro do rastreador	x		
	Rotograma	x		
	Acompanhamento de idade da frota		x	
	Treinamento introdutório			x
	Treinamento Combate a incendio e primeiro socorros		x	
	Treinamento Plano de emergência - PAE		x	
	Treinamento direção defensiva		x	
	Política de álcool e drogas			x
Saúde	Exames médicos periódicos			x
	Exame psicológico anual para o motorista			x
	Controle de jornada de trabalho			x
	Controle horas extras e descanso			x
	Atualização e cumprimento do PPRA e PCMSO			x
	Controle de utilização de EPI's			x
	Semana da saúde anual		x	
	Reuniões da CIPA		x	
Treinamento Ergonomia para prevenção de riscos		x		
Meio ambiente	Aferição e capacitação de caminhões			x
	Análise da fumaça preta - teste de opacidade em veículos		x	
	Controle de descarte de pneus			x
	Reciclagem de pneus			x
	Controle de descarte de baterias			x
	Controle de descarte de óleo lubrificante			x
	Controle destinação resíduos contaminados			x
	Controle de resíduos de lavagem de caminhões tanques		x	
	Redução do volume de resíduos em geral		x	
	Tratamento de efluentes		x	
	Acordo com empresa especializada em atendimento a emergência			x
Preservação da fauna e flora através de monitoramentos em setores de captação de água fluviais			x	
Qualidade	Reunião semestral da alta administração		x	
	Auditoria internas semestrais		x	
	Treinamento exigência do cliente	x		
	Reuniões pré agendadas com o cliente		x	
	Pesquisa de satisfação com o cliente	x		
Indicadores de desempenho		x		

Fonte: Tabela elaborada pela Autora,2012.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um acidente envolvendo líquidos inflamáveis pode apresentar diversos riscos, por isso é importante conhecer as características de cada um deles e suas relações, de maneira que os profissionais de primeira resposta possam atuar reduzindo riscos e trabalhando em operações seguras e efetivas minimizando dessa forma os danos humanos, materiais e ambientais.

Na realidade, ainda que a capacidade de um veículo-tanque seja menor do que o tanque de armazenagem em uma instalação química, acidentes durante o transporte de produtos perigosos frequentemente ocorrem em áreas de território que não são suficientemente controladas ou protegidas, e também em áreas de alta densidade populacional ou de beleza natural e de importância histórica.

Dentre os acidentes mais conhecidos no âmbito de petróleo e derivados são os derramamentos. Até um pequeno derramamento no lugar errado, na hora errada, pode causar danos a organismos específicos ou a populações inteiras. E nem todo derramamento de igual magnitude terá o mesmo impacto ambiental.

Entre os fatores que contribuem para definir a extensão dos danos ou magnitude dos mesmos está o tempo de resposta das equipes de atendimento. Minimizar o tempo para início dos trabalhos de mitigação e atendimento do acidente é fundamental para restringir os efeitos danosos dos produtos perigosos no meio ambiente.

Os limites da área de influencia de uma rodovia também é um importante fator para definir danos por se encontrarem diretamente envolvidos no cálculo dos riscos de impactos ambientais provocados pelos acidentes com produto perigoso. Nessas áreas se concentram eventuais recursos de apoio específicos ao combate, além de estarem situadas também as comunidades e os ecossistemas que irão sentir direta ou indiretamente a influencia dos impactos dos acidentes ocorridos.

Para dimensionar o dano considera-se a definição de áreas direta ou indiretamente envolvidas no cenário do acidente. Assim se define a área de influencia direta como a área territorial na região da rodovia que é passível de sofrer impactos diretos decorrentes do acidente. Atingem os dois lados da pista de rolamento no trecho considerado, correspondente a área adjacente à rodovia que varia de 20 m a 100 m de cada lado e inclui a área de 15m de cada lado da faixa de domínio, prevista na Lei 6766/79, correspondente à denominada área “non aedificandi” da rodovia.

São consideradas também áreas relevantes e sensíveis do meio ambiente que abrangem ecossistemas diferentes pelos seus meios físico, biológico e antrópico.

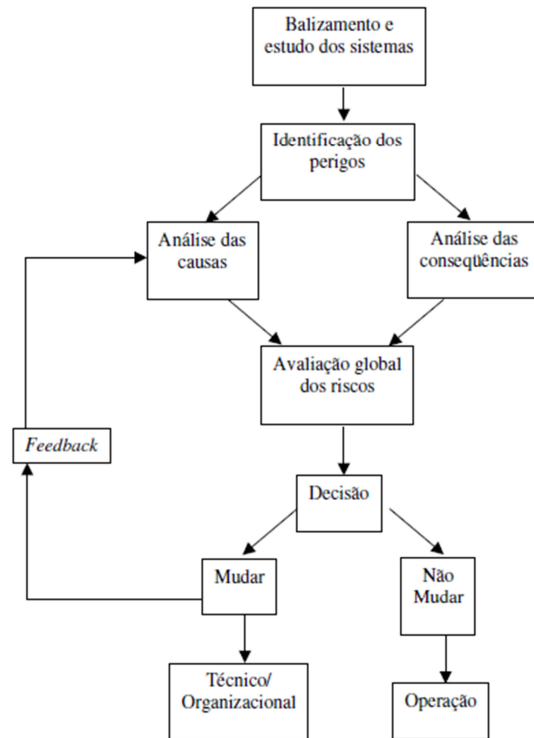
Consideramos agora a área de influencia indireta que corresponde à área territorial onde se manifestam os impactos indiretos de danos provocados pelo acidente que podem ser visualizados em pequenas escalas de mapeamento.

Os resultados do panorama realizado neste estudo mostram que não podemos tratar os acidentes envolvendo veículos transportando produtos químicos perigosos como ocorrências rotineiras de trânsito, são acidentes com eventos agudos, tais como explosões, incêndios, vazamentos ou emissões de tais produtos. Esses acidentes possuem potencial de causar danos e agravos à saúde, ao meio ambiente, a segurança pública, ao patrimônio, além de danos políticos, sociais e econômicos em curtos ou longos prazos.

Pelo exposto, justifica-se a meta de realizar o atendimento às emergências ambientais no prazo de até 24 horas, assim como a adoção de medidas preventivas visando reduzir estes eventos.

Neste estudo observamos que os maiores riscos de acidentes com produtos químicos estão durante o transporte, no Brasil ele é feito, em maior escala, pelo modal rodoviário. Esta concentração faz com que o setor dedique atenção especial ao modal rodoviário e às condições nas quais ele ocorre, em particular, as estradas por onde os caminhões circulam.

Figura 16 – Gerenciamento de riscos em transporte rodoviário de produto perigoso



Fonte: ALBERTON (1996)

O Gerenciamento de Riscos, conforme ilustra a Figura 16 tem caráter preventivo e enfoca o tratamento dos riscos que possam causar perdas ou danos à empresa, em um campo mais amplo o meio ambiente e a comunidade presente.

4.1 O MAPA DE ACIDENTES AMBIENTAIS DE MINAS GERAIS E O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS NO TRECHO DA SERRA DE IGARAPÉ NA BR 381, E A ÁREA DE INFLUENCIA DA REPRESA RIO MANSO

De posse da maior malha rodoviária federal do país o estado de Minas Gerais se apresenta como um dos grandes responsáveis pelo alto índice de acidentes no país.

Conforme dados relacionados o número de rodovias duplicadas no estado é muito pouco diante da importância econômica da malha rodoviária. Além desta questão o Estado apresenta características agravantes para incidência de acidentes, tais como: é um corredor de tráfego entre pólos industriais e escoamento de produtos perigosos oriundos de São Paulo e da Bahia, vulnerabilidade dos cursos d'água situados nos eixos rodoviários; topografia acidentada que favorece o acidente e facilita o vazamento de produtos líquidos, tombamento de cargas, colisões frontais e o arremesso de cargas, condições de conservação e traçado das estradas desfavoráveis, e grande concentração de recursos nas regiões centro e sul e escassez destes na região norte e nordeste.

Segundo pesquisas os usuários da rodovia relatam principais problemas como: pontes estreitas; estrada congestionada; proximidade com áreas urbanas; falta de acostamento; falta de sinalização; sinuosidade; manutenção e qualidade precária da via; comportamento imprudente de motoristas.

Antes de qualquer estudo ou intervenção local deve-se considerar o mapeamento de áreas com maior índice de acidentes. O conhecimento prévio das áreas, associado à avaliação das causas destes acidentes, é um fator essencial no contexto da prevenção. O mapeamento é uma ação estratégica que favorece uma atuação proativa do Estado, em relação às emergências ambientais.

A Secretaria responsável pelo Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais, conhecida como SEMAD apresenta uma estrutura e determina secretarias responsáveis por diversas áreas inclusive aquela que atua na área de atendimento a emergência ambiental e nos estudos de levantamentos relativos a acidentes ocorridos com produtos perigosos.

No intuito de integrar dados e ocorrências e dar uma tratativa homogênea do transporte rodoviário de produto perigoso, o sistema de atendimento emergencial conta com a ação coordenada dos órgãos de fiscalização do transporte rodoviário, concessionárias de rodovias, órgãos de DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS DE

MINAS GERAIS e órgãos de meio ambiente. É visível então a parceria desses órgãos para um levantamento quantitativo de acidentes ocorridos segundo modal e classe.

Constata-se nesse sentido, uma padronização na coleta de dados e no tratamento estatístico dos indicadores, o que favorece o trabalho e a avaliação quantitativa.

Atualmente com o intuito de realizar um levantamento, controlar os riscos de acidentes e averiguar as causas deste e os danos causados, o estado de Minas Gerais possui um programa de ação de parceria do Núcleo de Emergência Ambiental – NEA com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e a Polícia Rodoviária Federal - PRF iniciado em 2009.

Um bom exemplo desse trabalho integrado foi a elaboração do Mapa de Ocorrências de Acidentes Ambientais em Minas Gerais – Ano 2011 demonstrado na Figura 17, lançado no mês de Junho de 2012 pela SEMAD, mostra 151 comunicados de ocorrências envolvendo acidentes no transporte de produtos perigosos no ano inteiro, que demonstra que a cada dois dias e meio ocorre um acidente. Os acidentes foram distribuídos da seguinte forma, segundo o NEA – Núcleo de Emergência Ambiental.

Tabela 10 – Classificação por modal de acidentes ambientais ocorridos no ano base 2011.

Rodoviários	130
Industriais	8
Ferrovários	9
Outros	4
Total	151

Fonte: Relatório referente ao percentual de emergências ambientais atendidas em até 24 horas, nos termo do acordo de resultados, DEAMB, 2011.

Ainda de acordo com o estudo, das 151 notificações de sinistros no ano, 130 foram registrados em rodovias que cortam o estado, o que corresponde a 87,42% do total, de acordo com a Tabela 10. Desses, 60 aconteceram na BR381, oito foram na BR116, oito na BR262 e seis na BR040, e o restante em outras rodovias. A Figura 17 mostra que em 2011 a maioria dos acidentes ambientais ocorreram na BR381. A rodovia BR 381 está sinalizada na figura. Em função desses dados, este presente estudo se focou na BR 381. Os acionamentos do NEA em se tratando de acidentes ambientais rodoviários em 2011 foram distribuídos conforme Tabela 11.

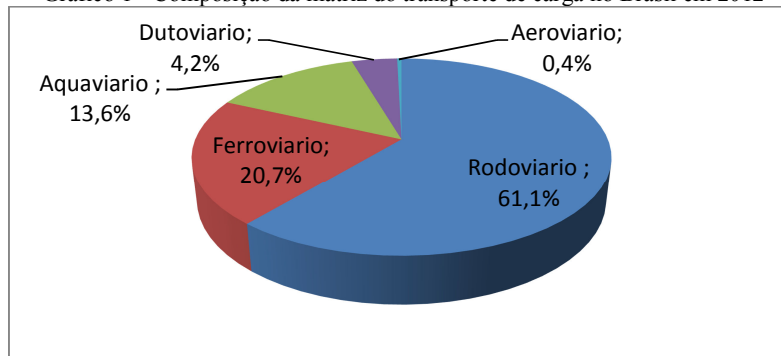
Tabela 11 – Instituições responsáveis pelos acionamentos de acidentes ao Núcleo Emergência Ambiental

Autopista Fernão Dias	28
PRF	18
Corpo de Bombeiros	5
Nascentes das Gerais	1
PMMG	14
Anônimo	11
Núcleo de fiscalização	1
Copasa	1
Empresas	72
Total	151

Fonte: Relatório referente ao percentual de emergências ambientais atendidas em até 24 horas, nos termo do acordo de resultados, DEAMB, 2011.

O Gráfico 1 ilustra o percentual de acidentes por modal e é possível visualizar que os acidentes rodoviários apresentam a grande maioria de incidência no Brasil. O fator agravante é que a maioria do transporte do país é feito via malha rodoviária e esse é um dos gargalos do desenvolvimento do estado.

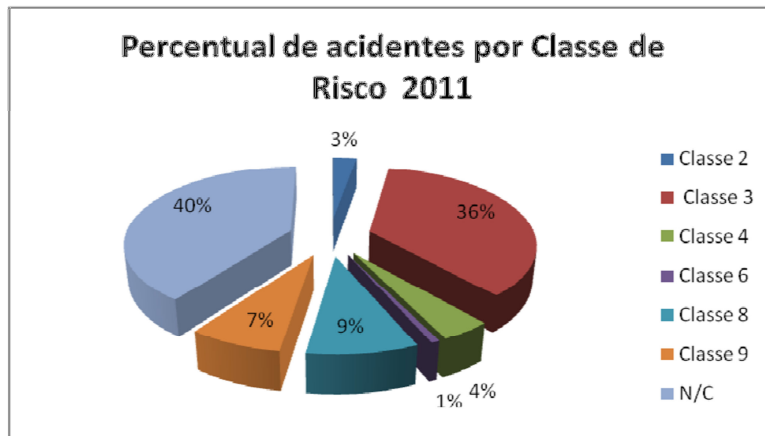
Gráfico 1 - Composição da matriz do transporte de carga no Brasil em 2012



Fonte: Boletim Estatístico CNT, 2012.

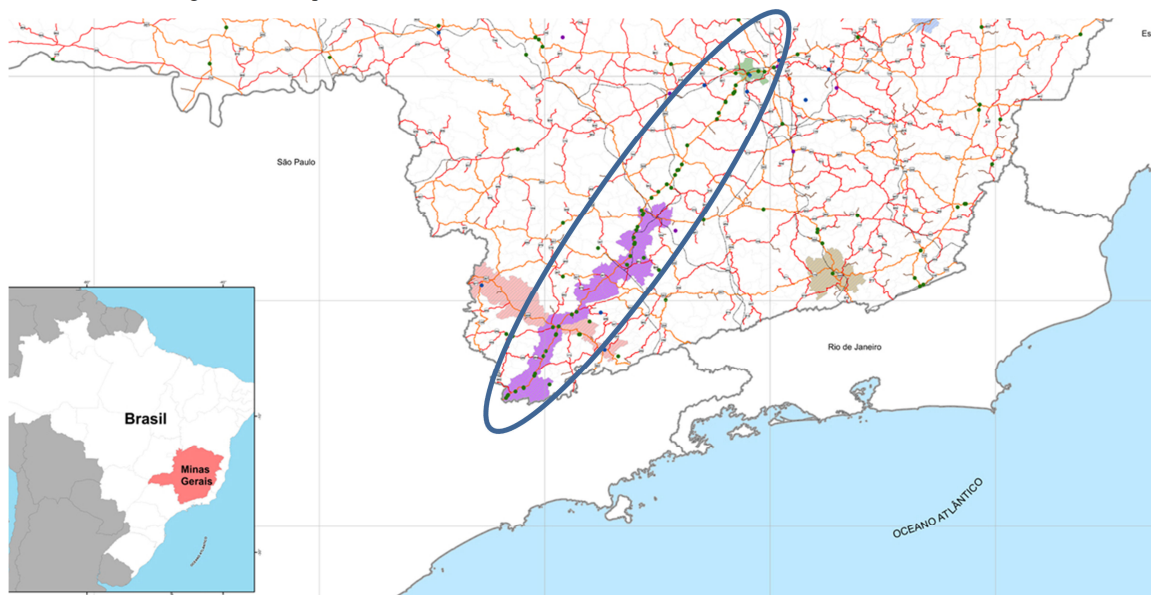
Confirmando ainda o quadro de acidentes atuais temos a Gráfico 2 que nos relata que 36 % dos acidentes ocorridos são com produtos classe 3, líquidos inflamáveis, fator agravante por ser altamente contaminante. São dados que confirmam a ideia dessa dissertação de focar os estudos de transporte de cargas perigosas principalmente da classe 3 que possui maior nível de ocorrência nas rodovias brasileiras.

Gráfico 2 - Percentual de acidentes por classes de riscos ocorridos Ano Base, 2011.



Fonte: Relatório referente ao percentual de emergências ambientais atendidas em até 24 horas, nos termo do acordo de resultados, DEAMB, 2011.

Figura 17 - Mapa de ocorrências de acidentes ambientais em Minas Gerais, Ano Base, 2011.



Fonte: SEMAD,2012

A DEAMB iniciou a elaboração de um mapeamento com informações sobre pontos críticos e pontos de apoio associados às ocorrências e risco de ocorrências de Emergências Ambientais no estado de Minas Gerais, em conjunto com a FEAM, com a finalidade de implementar melhores condições de resposta, além de fomentar a adoção de medidas preventivas.

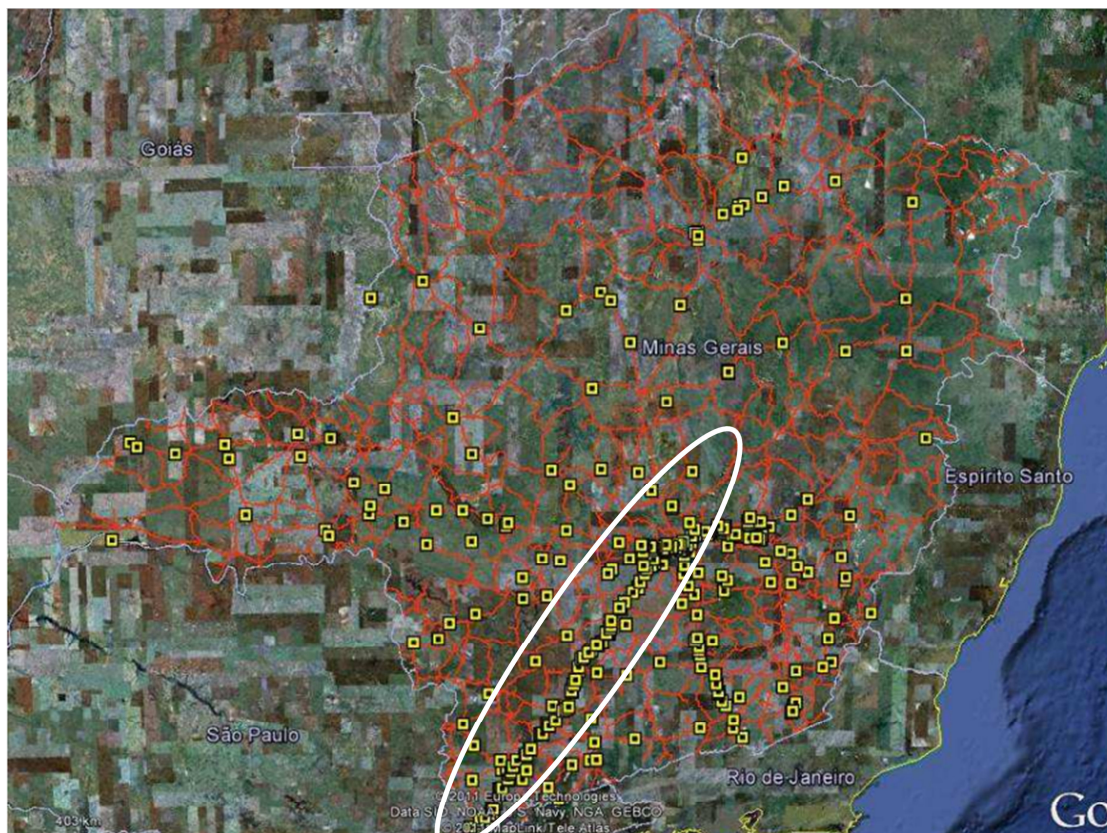
Neste mapeamento, que pode ser acessado com o software Google Earth, foram contemplados inicialmente os seguintes itens:

- Barragens gerenciadas pela FEAM;
- Limite dos municípios;
- Unidades de Conservação;
- Rodovias;
- Ferrovias;
- Hidrografia;
- Pontos de acidentes atendidos pelo NEA;
- Bacias Hidrográficas;
- Pontos de monitoramento da qualidade da água;
- Alguns pontos de apoio, como Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, Hospitais, COPASA, CEMIG, entre outros.

Dados determinam como conclusão que o eixo de ligação São Paulo a Minas Gerais BR-381, apresentam os pontos críticos em se tratando de acidentes com produtos perigosos, como demonstra a Figura 18. A rodovia BR 381 está sinalizada na figura. Outro fator preocupante e merece destaque é que de acordo com as pesquisas e conforme representa a Figura 19 os pontos críticos de acidentes com carga perigosa se coincidem com as áreas que apresentam maior concentração hidrográfica do estado.

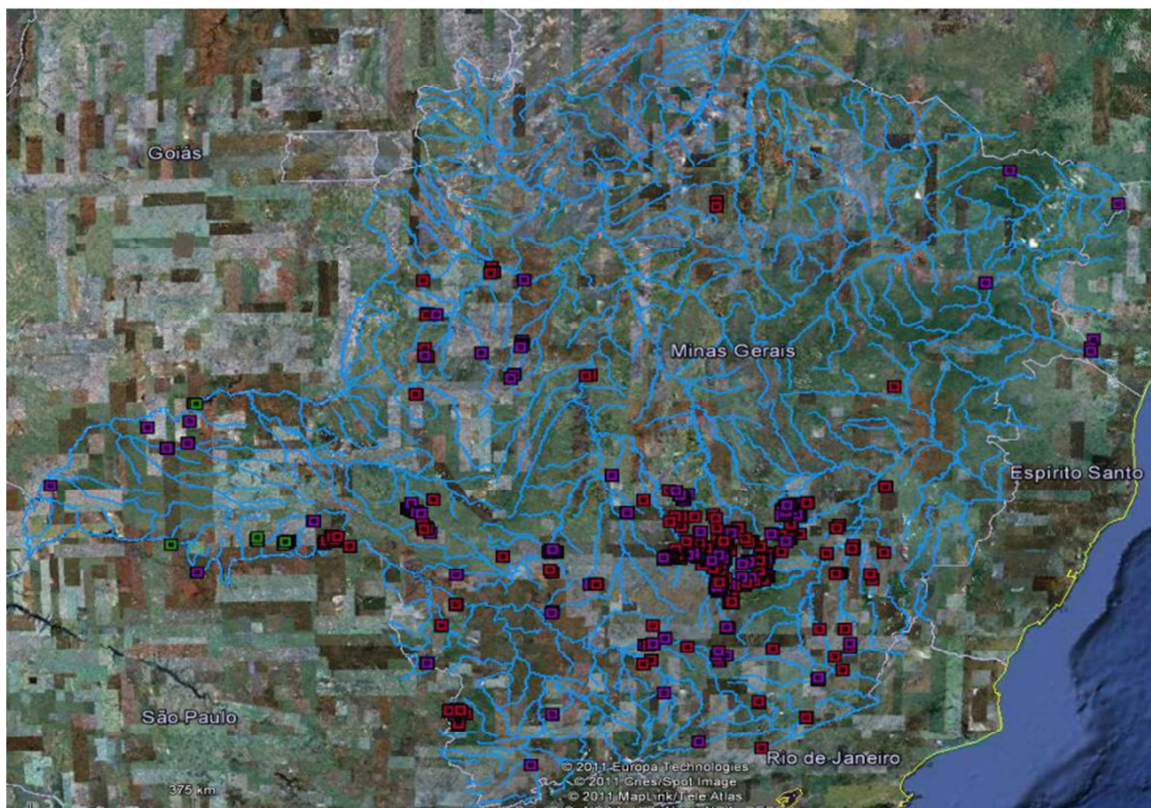
Para tanto foi definida a preocupação de contaminações ambientais sobre a Represa responsável pela maior parte de abastecimento de água na região metropolitana de Belo Horizonte, localizada nas margens da rodovia BR 381.

Figura 18 - Cruzamento de pontos e acidentes com as rodovias mineiras



Fonte: DEAMB,2012

Figura 19 - Cruzamento de Barragens gerenciadas pela FEAM, com a hidrografia mineira



Fonte: DEAMB,2012

A seguir são descritos os trechos da rodovia de modo a mostrar os pontos de cruzamento da mesma com os corpos hídricos em estudo, além de justificar os valores atribuídos para severidade, frequência e risco encontrado para cada trecho da rodovia em questão.

Com auxílio do Google Earth e Google Maps foi realizada uma pesquisa de áreas mais suscetíveis a danos ambientais causados pelos sinistros de carga perigosa e foram mapeados pontos importantes considerando conjuntos populacionais e proximidade a rios, barragens e lagos. O trajeto em estudo tem como partida a cidade de São Paulo e destino a cidade de Belo Horizonte.

Sendo importante relevar as denominações de área de influencia direta: de 20 a 100 metros a partir do ponto do acidente, e área de influencia indireta: onde os impactos indiretos de danos provocados pelo acidente podem ser visualizados em pequenas escalas.

Segue pontos hidrográficos críticos e passíveis de danos ambientais devido a acidentes químicos ampliados:

No Estado de São Paulo:

- Represa da Barragem,
- Represa de Mairiporã,
- Grande barragem do Rio Jaquari, rio margeando a rodovia na cidade de Extrema, próximo a Estiva,

No Estado de Minas Gerais:

- Rio Sapucaí que margeia a rodovia próxima a Careaçú,
- Rio Verde na cidade de Três Corações,
- Rio Grande na cidade de Perdões,
- Rio Paraopeba próximo a São Joaquim de Bicas,
- Represa Rio Manso, próximo a Serra de Igarapé.

Foi considerado o mesmo parâmetro para determinar a proximidade da rodovia com centro populacional. Dentre os pontos encontrados foram destacadas comunidades próximas como de maior relevância: as cidades de Mairiporã, Atibaia, Bragança Paulista, Vargem e Extrema, que são cidades do estado de São Paulo. Como cidades do estado de Minas Gerais temos: Itapeva, Camanducaia, Cambuí, Três Corações, Carmo da Cachoeira, Carmópolis de Minas, Itaguara, Santa Teresinha de Minas, Igarapé, São Joaquim de Bicas e Betim. Atenções especiais devem ser dadas nas saídas das capitais, considerando grande faixa populacional a jusante.

Figura 20- Mapa da Autopista Fernão Dias



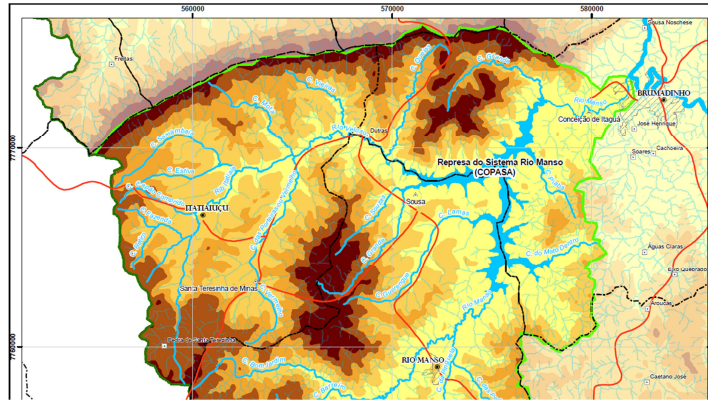
Fonte: Site da Autopista Fernão Dias, 2012.

A Figura 20 destaca os pontos considerados importantes neste estudo para elaboração de planos de contingência para o transporte de produto perigoso, em destaque a Cidade de Igarapé. O trecho entre os quilômetros 520 a 540 compreende a Serra de Igarapé e apresenta o maior índice de acidentes devido ao seu traçado e declividade incompatíveis com o tipo de transporte.

A partir deste estudo constatou a existência de três regiões importantes nos quais deverão ser localizados pontos de apoio a veículos que transportam produto perigoso. Foi então determinada como sugestão pontos de apoio em Itrema, Três Corações e Igarapé.

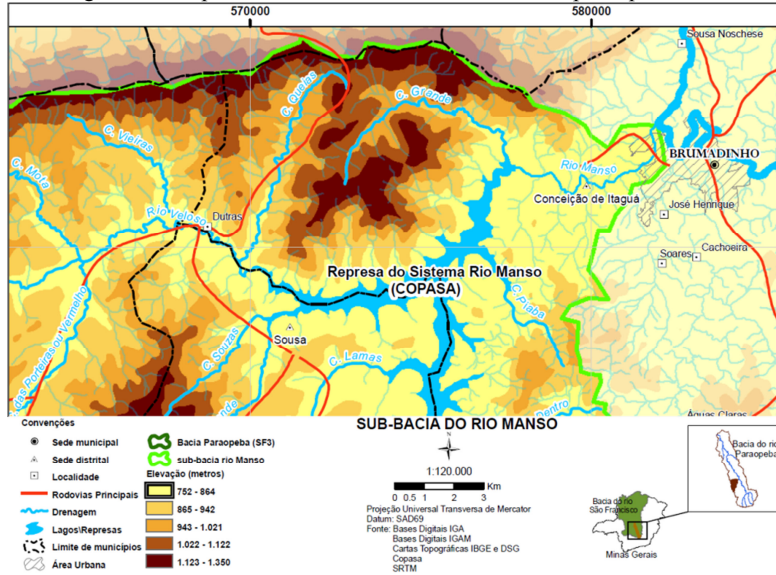
No entanto para o presente trabalho determinou a área de estudo aquela de influencia da região de Igarapé considerando ainda áreas potencialmente influentes na ETA do Rio Manso, conforme ilustra a Figura 21 e Figura 22. A metodologia concebida demanda dados de frequência de acidentes na via estudada e de cruzamentos da mesma com corpos d'água da área de estudo.

Figura 21 - Represa do Sistema do Rio Manso



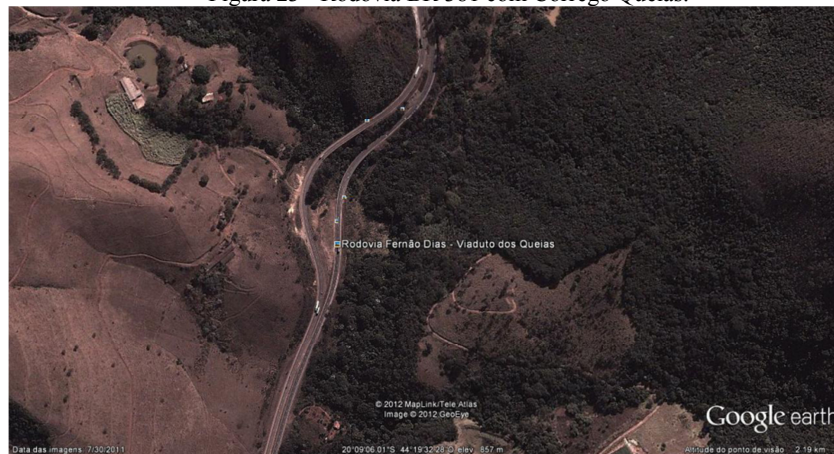
Fonte: COPASA, 2012.

Figura 22 - Represa do Sistema do Rio Manso e seus principais contribuintes



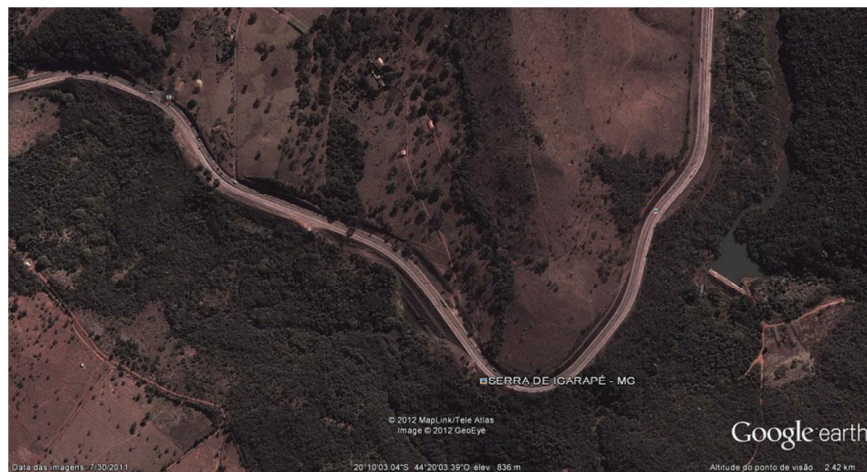
Fonte: COPASA, 2012.

Figura 23 - Rodovia BR 381 com Córrego Queijas.



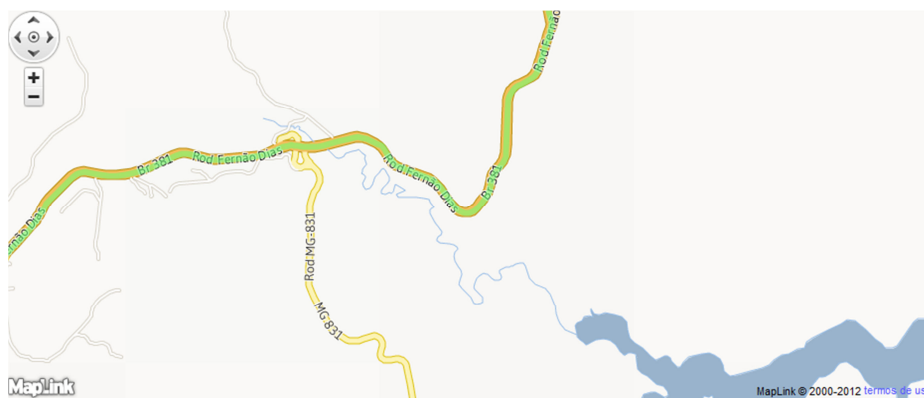
Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 24 - Rodovia BR 381, Vista de trecho da Serra de Igarapé, próximo ao Rio Veloso



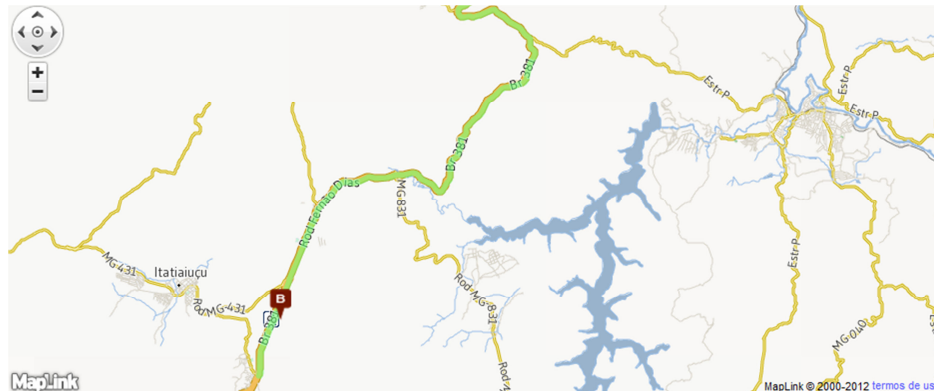
Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 25 - Rodovia BR 381, Trecho com proximidade com a ETA do Rio Manso



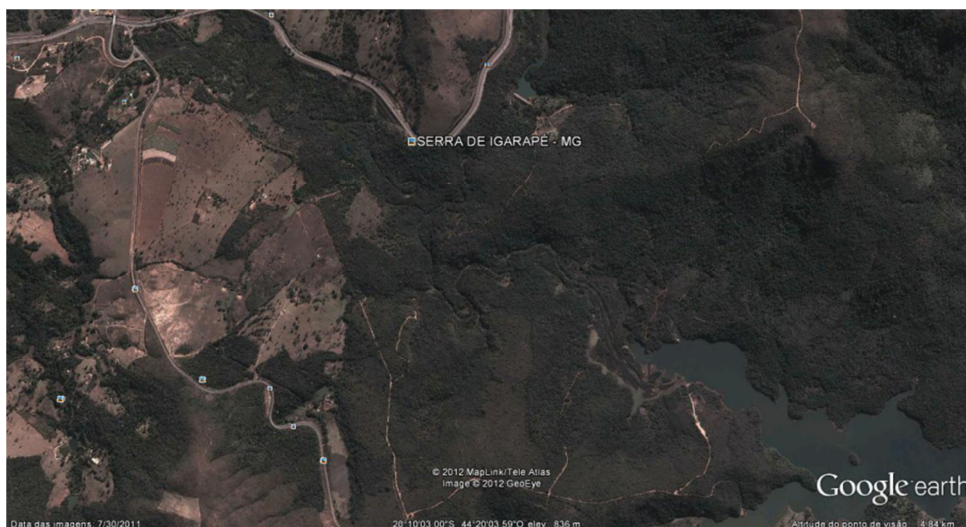
Fonte: Guia 4 rodas, 2012.

Figura 26 - Rodovia BR 381, Vista ampliada da Serra de Igarapé e a proximidade com a ETA do Rio Manso



Fonte: Guia 4 rodas, 2012.

Figura 27 - Rodovia BR 381, Vista ampliada da Serra de Igarapé e a proximidade com a ETA do Rio Manso.



Fonte: Google Earth, 2012.

Da Figura 23 a Figura 27 mostra uma área de risco da BR 381 devido a proximidade com a ETA do Rio Manso, é um local passivo de instalação de placas com sinalização de área de proteção de manancial e alto índice de acidentes com carga perigosa, com o intuito de sinalizar e chamar atenção dos usuários da rodovia, principalmente de motoristas que manuseiam produto perigoso, além da implementação de PAPP e ajuda do Planos de Auxílio Mútuo, dentre outras alternativas já elencadas. Um acidente neste ponto atingiria diretamente a qualidade da água, podendo impactar a captação realizada pela COPASA para o abastecimento da região metropolitana de Belo Horizonte.

Acidentes com proximidade ao córrego Veloso, são considerados com interferência direta dos impactos gerados.

A Serra de Igarapé ainda possui grande agravante por possuir uma das mais importantes fontes de água mineral do estado.

Neste estudo, gravidade refere-se a severidade de acidentes ocorridos nos trechos da rodovia. As categorias de gravidade forma estabelecidas considerando-se os cursos d'água que podem ser atingidos no caso de acidentes no trecho ou ponto analisado. Quanto maior a possibilidade de que sejam carregados produtos perigosos, maior a gravidade do trecho ou ponto.

Considerou-se que em trechos de cruzamento de rodovias com rios formadores, a gravidade deve ser considerada alta, pois um acidente afetará diretamente a qualidade das águas.

Em trechos onde a estrada BR 381 cruza com um dos contribuintes primários do rio Paraopeba, a gravidade foi considerada media, uma vez que a contaminação desses corpos hídricos alcançaria rapidamente afluentes que contribuem para a ETA Rio Manso.

Em trechos onde não há cruzamentos com nenhum dos corpos hídricos estudados, a gravidade foi considerada baixa uma vez que não está exposta a contaminação direta no caso de acidentes nesses trechos.

4.2 MATRIZ DE MACROPROCESSO E PLANO DE AÇÃO

A concessionária OHL, que cumpre contrato de operação na Fernão Dias/BR-381, anunciou a instalação, não de um, mas de quatro radares entre os km 523,2 e 525,8. Os equipamentos ficam na descida mal-projetada de mais de 10% de rampa da serra de Igarapé, na pista sentido São Paulo. Trata-se de uma ágil iniciativa da concessionária para pôr um paradeiro nos seguidos tombamentos e capotamentos de caminhões naquela pendente de uns três quilômetros, terminando no viaduto dos Quéias.

Atualmente, a NBR 14.064 - Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos - estabelece as condições mínimas para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte rodoviário de produtos perigosos.

Integrado com a criação e implantação de planos de contingencia para gerar um sistema de gerenciamento de risco do transporte rodoviário de produtos perigosos em Minas Gerais, é importante considerar outras propostas como intervenções estruturais que apresentam fácil implantação e custo reduzido. Tais intervenções são exemplificadas como: instalação de barreiras de proteção ao longo da rodovia; construção de estacionamentos para veículos transportadores de produtos perigosos chamados de pontos de apoio disponíveis para paradas de

descanso entre um período de direção e outro e pernoite, além de implementação de sinalização específica para produtos perigosos, como ilustrado na Figura 28.

Figura 28 - Sinalização em rodovias para produtos perigosos



Fonte: Manual Produtos Perigosos, 2012.

Outra ideia de funcionalidade desses pontos é que eles estejam preparados com ferramentas e mão de obra para eventuais reparos no caminhão, propiciando assim um item a mais de segurança nas estradas para os motoristas e os proprietários de tais veículos.

Aplicando-se a metodologia concebida para análise de risco, é possível classificar como média gravidade acidentes ocorridos nos pontos de cruzamento destas rodovias com os corpos d'água estudados.

A metodologia concebida demanda dados de frequência de acidentes na via estudada e de cruzamentos da mesma com os corpos d'água da área de estudo.

A determinação do risco de cada trecho da BR-381 foi realizada multiplicando-se o valor numérico da frequência de acidentes pelo valor numérico da severidade de acidentes ocorridos neste trecho (aplicação da metodologia desenvolvida e apresentada no item 3.1), conforme demonstra a Tabela 12 e Tabela 13.

Foram considerados planos de ação para qual impacto observando a significância encontrada. Para os impactos que possuem significância importante e significativa, as ações a serem tomadas para medidas de mitigadoras envolvem rebaixamento do solo para descontaminação, substituição do solo, revegetação, neutralização da contaminação através de contenções com mantas e cordões absorventes em rios, limpeza ambiental, armazenamento, tratamento e disposição dos resíduos.

Tabela 12 - Matriz de Macroprocesso Transporte Rodoviário de Produto Perigoso

MATRIZ DE MACROPROCESSO TRANSPORTES RODOVIÁRIOS								
Atividade /Operação	IDENTIFICAÇÃO			CLASSIFICAÇÃO DO IMPACTO				
	Aspectos Ambientais	Risco	Frequência/ Probabilidade	Impactos Ambientais	Área de influência	Severidade	Significância	Legislação
Transporte Rodoviário de combustível líquido a granel claro	Acidente/ Derrame	Risco Alto (6)	Alta	Contaminação do solo	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Média	Contaminação de rios e nascentes	Global	Crítico	Importante	Sim
		Risco Médio (3)	Baixa	Contaminação do lençol freático	Global	Crítico	Significante	Sim
		Risco Médio (3)	Baixa	Destruição da fauna e flora	Global	Crítico	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Alta	Contaminação de galerias pluviais	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Média	Incêndio / Explosão	Local	Crítico	Importante	Sim
		Risco Baixo (1)	Baixa	Contaminação do ar (emissão de gases poluentes)	Global	Desprezível	Desprezível	Sim
	Perda de contenção	Risco Alto (6)	Alta	Contaminação do solo	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Alta	Contaminação de galerias pluviais	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Baixo (1)	Baixa	Contaminação do ar	Global	Desprezível	Desprezível	Sim
	Vazamento	Risco Alto (6)	Média	Contaminação de rios e nascentes	Global	Crítico	Importante	Sim
		Risco Médio (3)	Baixa	Contaminação do lençol freático	Global	Crítico	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Alta	Contaminação do solo	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Médio (3)	Baixa	Destruição da fauna e flora	Global	Crítico	Significante	Sim
		Risco Alto (6)	Alta	Contaminação de galerias pluviais	Local	Moderado	Significante	Sim
		Risco Baixo (1)	Baixa	Contaminação do ar	Global	Desprezível	Desprezível	Sim
	Centelha	Risco muito Alto (9)	Alta	Incêndio / Explosão	Local	Crítico	Importante	Sim
		Risco muito Alto (9)	Alta	Dano à saúde humana (morte ou lesão)	Global	Crítico	Importante	Sim

Fonte: Elaborado pela Autora, 2012.

Tabela 13 - Legenda da matriz

Tipo	O processo de transporte de carga perigosa apresenta-se como agravante por estar em movimento e ocorrer em rodovias, reservas ambientais ou em casos mais extremos em meio a centros urbanos, capazes de transpor barreiras temporais.	Ampliado	Uma ocorrência, tal como uma emissão, incêndio ou explosão envolvendo substâncias perigosas, resultado de um desenvolvimento incontrolável no curso da atividade, conduzindo a sérios perigos para o homem e o meio ambiente, imediatos ou em longo prazo, internamente ou externamente ao estabelecimento.
Frequencia / Probabilidade	É determinada pelo número de vezes que um aspecto ocorre num determinado período de tempo e que resulta num impacto associado.	Baixa	Não há ocorrência de acidente ou se esta for esporádica, ocorrendo em período de 1 ano.
		Média	Ocorrência intermitente de acidente com produto perigoso e vazamento, em um período de 3 a 6 meses.
		Alta	Ocorrência constante de acidente com produto perigoso, em período igual ou inferior a 3 meses.
Impacto ambiental	Para efeito do Estudo de Impacto Ambiental(EIA), entende-se por impacto ambiental qualquer mudança no ambiente natural e social decorrente de uma atividade ou de um empreendimento proposto.	Agudo	Aqueles que apresentam ações imediatas, mas não menos importantes, com efeitos imediatos sobre o entorno.
		Crônico	Aqueles que são resultados de um conjunto de fatores, como a emissão continua ao ambiente por tempo prolongado, afetando de forma generalizada uma população ou região, impossibilitando determinar a magnitude de seus efeitos.
Área de influencia	A área de influencia refere-se à área geográfica afetada pelo impacto ambiental.	Local	O impacto está restrito aos limites do ocorrido acidente e suas imediações em um raio de 100 metros.
		Global	O impacto gerado pelo acidente ultrapassa os limites da ocorrência, podendo atingir escalas de mapeamento que atingem um componente ambiental de importância coletiva.
Severidade	Avaliação quanto ao grau de criticidade em relação ao meio ambiente	Desprezível	Danos mínimos ou imperceptíveis. Em função de suas características, devem ser definidas ações de prevenção/mitigação como parte dos controles operacionais relacionados.
		Moderada	Danos contornáveis. Devem ser definidas ações de prevenção/mitigação através da elaboração de procedimentos associados a Planos de Atendimento de Emergência (PAE) e/ou simples controles operacionais.
		Crítica	São considerados inaceitáveis, danos críticos devendo-se tomar ações imediatas para gerenciamento do risco e modificação do sistema. Deve-se propor medidas visando ao reenquadramento da situação nas categorias moderado e desprezível.
Significância	Apresenta relevância para os dados encontrados a fim de dar importância a hierarquia de planos de ação.	Desprezível	Manter o controle operacional
		Significante	Implantar o plano de emergência se o aspecto ambiental for potencial
		Importante	Implantar plano de ação imediato para reenquadrar no controle operacional

Fonte: Autora,2012.

5. RECOMENDAÇÕES

O objetivo deste trabalho foi o mapeamento dos riscos de poluição das águas do rio Paraopeba, a montante da captação da ETA Rio Manso, decorrentes de acidentes no transporte de produtos perigosos nas principais vias de transporte terrestre inseridas nas bacias, de modo a fornecer subsídios para a elaboração de um plano de prevenção e de contingência de riscos de acidentes ambientais.

Especialmente no ramo de transportes optar pela implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, garante a diminuição dos riscos no gerenciamento adequado referente aos aspectos ambientais, como acidentes, multas por descumprimento da legislação ambiental.

É indiscutível que os produtos perigosos são importantes para o desenvolvimento da sociedade, e a sua comercialização é bastante significativa. Eles são necessários como: matéria prima, produto intermediário ou material acabado. Por isso é preciso produzi-los armazená-los e transportá-los, obedecendo às legislações vigentes, a fim de se manter a segurança de todos os envolvidos no processo: meio ambiente, comunidade e empresa.

No presente estudo, buscou-se identificar procedimentos para o gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos, podendo-se verificar que as operações de transportes são as mais perigosas ou vulneráveis por agregar potencial natural de risco com outras variáveis importantes, tais como, a exposição ao meio ambiente, falha humana, condições da via e dos transportes, entre outras.

Com o gerenciamento de risco no transporte, é possível detectar fatores negativos no sistema e formular soluções para eliminação e/ ou redução de perdas.

É primordial reconhecer os riscos e perigos, para que, durante as ações de resposta a um acidente, sejam definidos metas e objetivos comuns, a fim de preservar vidas, patrimônios públicos e privados e o meio ambiente, evitando a contaminação do solo, lençol freático.

Assim, como a causa do acidente é o resultado de um somatório de fatores adversos, de igual forma, a eficácia de ações visando à redução de acidentes dependerá, em grande parte, da ação conjunta do poder público e da iniciativa privada, pois, independente do empenho técnico e político e das estratégias de ação colocadas em prática, observa-se que atuações isoladas levam a resultados restritos e de alcance local.

Cada um dos envolvidos, tais como, empresas transportadoras, órgãos ambientais e comunidades, devem se unir para obter um resultado positivo na prevenção e preparação a atendimento a emergências. Para tanto é considerável a importância da educação ambiental, que deve começar na empresa transportadora, aplicada através dos Planos de emergência voltados para esclarecimento das comunidades.

Conclui-se este estudo, tomando por base os estudos de Silveira (2009), no qual apontam-se, como possíveis soluções para a minimização dos acidentes com produtos perigosos, as seguintes ações:

- Aumento da cooperação entre os organismos de segurança e saúde pública que atuam em emergências com produtos perigosos, pois a troca de experiências entre tais organismos, certamente contribuirá para a melhoria das ações emergenciais realizadas;
- Realização de convênios com universidades e outras organizações afins, visando à melhor capacitação dos transportadores e profissionais envolvidos na fiscalização e na resposta de emergências com produtos perigosos;
- Busca de parcerias com a iniciativa privada, não só no sentido da obtenção de recursos, mas também na efetivação de ações integradas;
- Incremento à pesquisa como forma de auxílio na tomada de decisões técnicas e para um melhor ordenamento das informações sobre a situação dos corredores rodoviários utilizados no transporte de produtos perigosos, objetivando melhor estimar os custos humanos, ambientais e financeiros dos acidentes e, por conseguinte, formular políticas públicas de controle e prevenção amplas, adequadas e efetivas; particularmente envolvendo os setores de saúde, segurança pública e meio ambiente.

Recomenda-se que seja elaborado um plano de emergência e contingência que considere não somente os riscos do transporte de produtos perigosos na área de influência, como também, o risco oferecido pelas plantas industriais e quaisquer atividades que ofereçam risco de poluição acidental às águas da bacia. Este plano é essencial para que os atores envolvidos no atendimento às emergências estejam devidamente equipados e preparados para os acidentes de modo a minimizar os danos ambientais e evitar que o abastecimento de água da RMBH seja interrompido devido a eventos críticos.

6. CONCLUSÕES

- O transporte rodoviário é o modal rodoviário que apresenta o maior índice de ocorrência de acidentes ambientais no Brasil.
- Das principais atividades de acidentes químicos, o líquido inflamável é o produto que apresenta o maior registro em acidente por atividade.
- Constata-se no Brasil a necessidade de uma priorização de atuação e investimento sobre o modal rodoviário no que tange à segurança, haja vista a sua participação, o seu perigo e o seu crescimento nas ocorrências de acidente químico.
- Destacou-se a importância do mapeamento dos riscos de poluição na ETA Rio Manso e seus afluentes, decorrentes de acidentes no transporte de produtos perigosos na principal via de transporte terrestre BR 381, de modo a fornecer subsídios para a elaboração de um plano de prevenção e contingência de riscos de acidentes ambientais em conjunto com o P2R2 e o PAM IBIRITÉ.
- Em suma a análise de risco aqui efetuada, embora simplificada, permite vislumbrar uma situação preocupante de riscos de acidentes ambientais na área de influência da ETA Rio Manso em Minas Gerais. Situação que se agrava ainda mais diante da aparente ausência de medidas específicas que visem a redução dos acidentes nos trechos críticos considerados em vários pontos de cruzamento da rodovia com os rios.
- A falta de dados afeta a qualidade da comunicação entre os atores envolvidos, dificultando o acesso a informações fundamentais para um atendimento mais ágil e eficiente no caso de acidentes com danos ambientais.
- Recomenda-se que seja elaborado um plano de emergência e contingência que considere não somente os riscos do transporte de produtos perigosos na área de influência da ETA Rio Manso, como também, o risco oferecido pelas plantas industriais e quaisquer atividades que ofereçam risco de poluição acidental às águas da bacia, sob coordenação da Agência Nacional de Águas e da CIBAPAR.
- O plano de emergência é essencial para que os atores envolvidos no atendimento às emergências estejam devidamente equipados e preparados para os acidentes de modo a minimizar os danos ambientais e evitar que o abastecimento de água da RMBH seja interrompido devido a eventos críticos.
- O ponto positivo para o estado de Minas Gerais é que o sistema de notificações de acidentes ambientais é unificado de modo que todos os atores envolvidos sejam ao menos notificados assim que houver o primeiro acionamento junto ao Núcleo de Emergência Ambiental na FEAM. Esta medida proporciona que os órgãos fiquem em alerta e imediatamente se programem para em caso de serem acionados poderem atuar de forma rápida na mobilização de recursos para o atendimento em questão.
- Os grandes acidentes ambientais no mundo provocados por derrames de óleo ou por produtos químicos geraram, nas últimas décadas, os maiores avanços nas políticas públicas e nas exigências de planos de emergência e de prevenção da indústria petroleira.
- A partir dos planos de emergência acredita-se que é possível criar uma mentalidade de prevenção, capacitação e ainda estabelecer um contato com as empresas.
- Conclui-se que o transporte de produto perigoso é uma fonte de risco para a sociedade e para o meio ambiente, porém a ausência de conhecimento impede que se saiba lidar com tal fenômeno.
- Definitivamente, pode-se afirmar que os custos ambientais das atividades dos transportes perigosos não são contabilizados. Não obstante, deve-se ter uma ideia clara de que, apesar de significar em curto prazo um custo para as empresas investir na proteção e na garantia de qualidade de vida, com toda segurança, este custo será infinitamente inferior ao valor da qualidade de vida e do bem-estar da humanidade.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. Departamento Técnico, Comissão de Transportes. **Manual para atendimento de emergências com produtos perigosos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ABIQUIM - 2010. Disponível em: www.abiquim.org.br>. Acesso em 08 de jan 2012.
- ABNT - NBR 14064. 06.1998. Errata nº. 1, em 10.2000. **Atendimento a emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos**.
- ALBERTON, A. (1996). **Uma Metodologia para Auxiliar no Gerenciamento de Riscos e na Seleção de Alternativas de Investimento em Segurança**. Dissertação de Mestrado, UFSC. Florianópolis, SC. Disponível em: http://www.eps.ufsc.br/disserta96/anete/index/indx_ane.htm Acesso em Fevereiro de 2012.
- ANEAS DE CASTRO, S. D. “Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía”. Scripta Nova: **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona, n.60,15 de mar. 2000. Em: <http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>. Acesso em: janeiro 2012.
- ANTT (2004). Resolução nº 420 - aprova as **Instruções Complementares ao regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, DF.
- ARAÚJO, G. M. **Regulamentação do transporte de produtos perigosos comentada**. São Paulo: Giovanni M. Araújo, 2001.
- BRASIL, Ministério dos Transportes. **Decreto nº. 6044**. Brasília, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – P2R2**. Brasília, 2007
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. ANTT. Resolução nº 240/2004. **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/index.asp>. Acesso em: Fevereiro de 2012.
- BRASIL. Decreto 96.044 de 18 de maio de 1988. **Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providencias**. Diário Oficial da União de 19/05/1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D96044.htm. Acesso em Fevereiro de 2012.
- CASTRO, Antonio Luiz Coimbra de. **Glossário de DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS DE MINAS GERAIS: estudos de riscos e medicina de desastres**. 3 ed. Ver./ Ministério da Integração Nacional. Brasília: MI, 2002. 283 p.
- CETESB (2009). Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 15 de fev. de 2012.
- CIBAPAR (2012). Disponível em: www.aguasdoparaopeba.org.br. Acesso em out. de 2012.
- CUNHA, Wallace de Castro. **Análise do transporte de produtos perigosos no Brasil**. Tese de Doutorado de Pós-graduação em Engenharia de Transporte. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.
- DE CICCO, Francesco, FANTAZZINI, Mario Luiz. Os riscos empresariais e a gerência de riscos. **Revista Proteção - Suplemento especial n.1**, Novo Hamburgo, n.27, fevereiro/março, 1994a.

DE CICCIO, Francesco, FANTAZZINI, Mario Luiz. A identificação e análise de riscos. **Revista Proteção - Suplemento especial n.2**, Novo Hamburgo, n.28, abril, 1994b.

DNIT <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes;>

HEINRICH, Juliana da Silva e Sousa. **Aplicação da análise de riscos a atividades do transporte rodoviário de carga geral**. Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Campinas.--Campinas, SP, 2004. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000335999> Acesso em Fevereiro de 2012.

OLIVEIRA, Marcos de. **Emergências com Produtos Perigosos: Manual básico para equipes de primeira resposta**. Comando do Corpo de Bombeiros da PMSC, Florianópolis, 2000. 80 p.

P.A.M.. PLANO DE AUXÍLIO MÚTUO. BETIM – IBIRITÉ – MG. **II Seminário Estadual de Acidentes com Produtos Perigosos**. 18 a 20 de Setembro de 2007. Belo Horizonte – MG.

PORTAL TRANSPORTA BRASIL. www.transportabrasil.com.br

RAMOS, Fernando Batista. **Metodologia para Escolha de Alternativas de Rotas para o Transporte de Materiais Perigosos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 1997, 120 p.

REAL, Márcia Valle; BRAGA, Marilita Gnecco de Camargo - **Controle de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos no Brasil: uma proposta**. In *Anais do XIV Congresso* [Em linha]. Gramado, RS: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2000. Disponível em: <<http://www.ivig.coppe.ufrj.br/doc/anpet-1.pdf>> Acesso: 5 Janeiro 2012.

REIS, Fabiano Silva – **A paisagem do quadrilátero ferrífero, MG: Potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia**.

SCHENINI, Pedro Carlos. **O gerenciamento de risco no transporte de produtos perigosos**. Bauru, SP, 1999.

SCHENINI, Pedro C.; NEUENFELD, Débora R.; ROSA, André Luiz M. da. O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos. **XIII SIMPEP** - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 nov. 2006.

SILVEIRA, Pedro Antônio. **Potencialização da Segurança no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos**, nas rodovias Catarinenses, com ênfase a criação e reforço operacional, de organizações bombeiro Militares do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. SC.2009

TORREIRA, Raul Pergallo. **Manual de Segurança Industrial**. São Paulo: Raul Pergallo Torreira, 1999. 1036p.

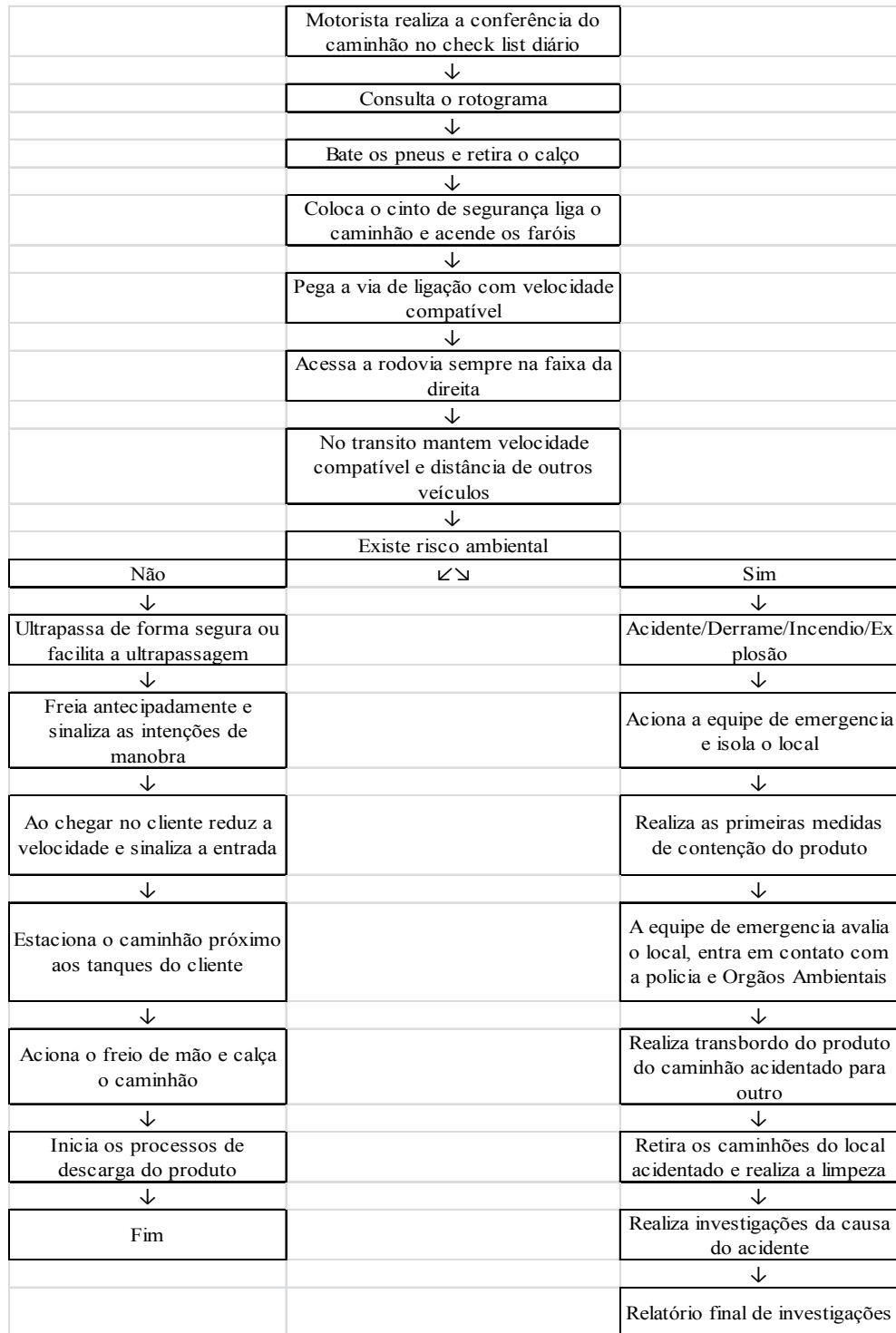
VIEIRA, B. M. (2006). **Diagnóstico dos Principais Problemas Existentes no Transporte de Produtos Perigosos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, MG.

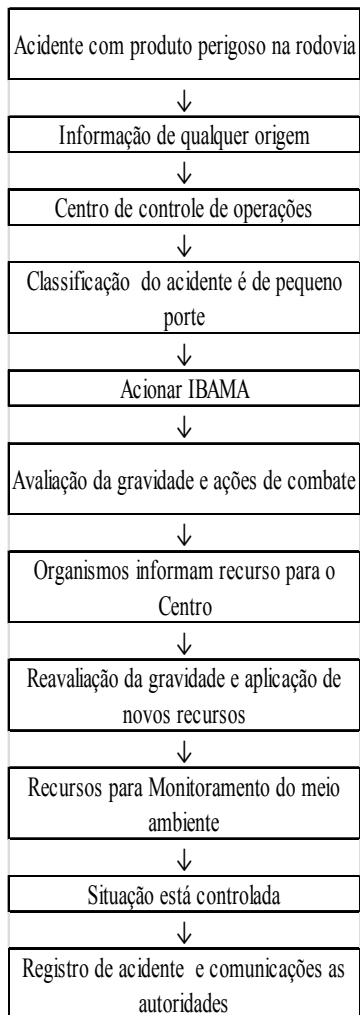
APÊNDICE E ANEXO

APÊNDICE A – Procedimentos que devem ser adotados 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 ou alguma contenção como mantas e cordões absorventes, e recolher o produto restante e providenciar destinação correta;
- Os recipientes submetidos ao calor de chamas podem explodir;
- Para combate ao fogo, usar pó químico, CO₂, nuvem de água ou espuma para grandes incêndios;
- Resfriar os reservatórios lateralmente com água, se estiverem expostos às chamas, mesmo após a extinção do fogo;
- Nos grandes derramamentos canalizar para escoamento e armazenagem do produto longe de área do acidente, formando uma pequena barragem de contenção;
- A neblina de água elimina vapores e se possível evitara ignição em recipientes fechados.
- Como deve ser realizados os primeiros socorros:
- Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de, se não estiver respirando fazer respiração artificial;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente os olhos com água corrente, lavar a pele com água e sabão;
- Remover e isolar imediatamente equipamentos contaminados.

APÊNDICE B – Fluxograma de Transporte rodoviário



APÊNDICE C – Fluxograma de resposta às emergências

APÊNDICE D – Check - List Semestral de caminhão tanque - Modelo Transportadora Andrade

A SERVIÇO DA TRANSPORTADORA ANDRADE		UNIDADE:		DATA:		
TRANSPORTADORA :			MOTORISTA:			
PLACA DO VEÍCULO (CAVALO MECÂNICO):			ANO DE FABRICAÇÃO:			
PLACA DO SEMI-REBOQUE:			ANO DE FABRICAÇÃO:			
LICENÇA AMBIENTAL ANDRADE: SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>			LICENÇA AMBIENTAL AGREGADO: SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>			
CHECK-LIST <input type="checkbox"/> CHECK-LIST IPIRANGA <input type="checkbox"/> VISTORIA DE CT FROTA NOVA						
ITENS OBRIGATÓRIOS PARA TODOS OS CAMINHÕES-TANQUE						
Itens não aplicáveis – FAVOR PREENCHER (NA)	S	N	Data de validade	S	N	Data de validade
1. CRACHÁ			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
2. CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO CATEGORIA: _____			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
3. CERTIFICADO DE CONCLUSÃO DO MOPP			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
TREINAMENTO IPP/RAIZEN			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
4. CERTIFICADO DE CAPACITAÇÃO - CAVALO			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
REBOQUE			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
CIV SEMI-			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
REBOQUE			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
CIPP SEMI-			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
4.1. AFERIÇÃO:			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
5. CRLV -: CAVALO –			Exercício: _____			Exercício: _____
-SEMI-REBOQUE			Exercício: _____			Exercício: _____
6. FICHA DE EMERGÊNCIA						
7. ENVELOPE DE TRANSPORTE						
8. EPI'S (2)						
9. RÓTULOS DE RISCO E PAINÉIS DE SEGURANÇA						
10. EXTINTORES DE INCÊNDIO CABINE			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
TANQUE LD			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
TANQUE LE			Validade: ___/___/___			Validade: ___/___/___
11. BATERIA PROTEGIDA						
12. CHAVE GERAL BLINDADA (testar chave)						
13. TACÓGRAFO FUNCIONAMENTO NORMAL (CRONOTACOGRAFO)			Validade: ___/___/___			

14. LIGAÇÃO TANQUE x CHASSIS					
15. VÁLVULA DE FUNDO / FECHO RÁPIDO					
16. AUSÊNCIA DE VAZAMENTOS - ESTANQUEIDADE					
17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
A. EMENDAS SÓ EM CAIXA DE PASSAGEM					
B. FIAÇÃO ELÉTRICA CONTIDA EM DUTOS METÁLICOS					
C. ISOLAMENTO PERFEITO					
D. LENTES E CAIXAS ISENTAS DE TRINCAS E CORRETAMENTE FIXADAS					
E. FARÓIS, LANTERNAS, SETAS E LUZES BEM FIXADAS E FUNCIONANDO.					
18. ATERRAMENTO					
A. PONTOS ISENTOS DE PINTURA OU CORROSÃO					
B. PONTOS FIXADOS POR MEIO DE SOLDA OU PARAFUSO.					
C. CABO E GARRA C/ CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ADEQUADA.					
D. CABO TERRA ISENTO DE EMENDAS					
19 PNEUS EM BOM ESTADO (3mm)					
20. CONJUNTO P/ SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA					
21. CAPACIDADE DOS COMPARTIMENTOS DEMARCADA					
22. PISOS ANTI-DERRAPANTES					
A. PASSADICO					
B. ESCADA					
23. DISPOSITIVO PARA ALÍVIO DE PRESSÃO E VÁCUO					
24. SETAS DOS COMPARTIMENTOS SOLDADAS OU LACRADAS					
25. CINTO DE SEGURANÇA DE 3 PONTOS					
26. LIMPADORES DE PÁRA-BRISAS					
27. ESPELHOS RETROVISORES INTERNOS E EXTERNOS					
28. TRIÂNGULO DE SINALIZAÇÃO					
29. NÚMEROS DOS TELEFONES DE EMERGÊNCIA					
30. BALDE EM ALUMÍNIO COM CABO TERRA					
31. PORTA-MANGOTES / MANGOTE DE					
32. LONA PROTETORA OU CACHIMBO P/ DESCARGA SELADA					

33. EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS (5)						
34. DISPOSITIVO RETROREFLETOR (6)						
ITENS OBRIGATÓRIOS PARA FROTA	S	N	OBSERVAÇÕES	S	N	OBSERVAÇÕES
35. CT PINTADO NO PADRÃO E LIMPO, ADESIVO ANDRADE						
36. UNIFORME DO MOTORISTA						

OBSERVAÇÕES

- (1) TRUCK – CATEGORIA “C” E PARA CAVALO /CARRETA /BI-TREM /TREMINHÃO – CATEGORIA “E”
- (2) EPI’S: UNIFORME DE BRIN EM DUAS PEÇAS E SEM BOLSOS NA PARTE SUPERIOR CALÇADO DE SEGURANÇA, LUVAS DE PVC, CAPACETE E ÓCULOS DE SEGURANÇA, RESPIRADOR SEMI FACIAL COM FILTRO, AVENTAL, AVENTAL PVC.
- (3) OS EXTINTORES DEVEM ESTAR EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO, UM DE CADA LADO E DEVEM SER DE PÓ QUÍMICO SECO (PQS) DE 8KG (QUANT:02) O CAMINHÃO PODERÁ TER OUTROS EXTINTORES DESDE QUE A QUANTIDADE DE EXTINTORES DE PQS NÃO SEJA INFERIOR A 2 UNIDADES.
- (4) CONJUNTO PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA: 2 CALÇOS COM DIMENSÕES MÍNIMAS DE 150 x 200 x 150 mm, 1 JOGO DE FERRAMENTAS CONTENDO NO MÍNIMO: ALICATE UNIVERSAL; CHAVES DE FENDA E PHILIPS (CONFORME A NECESSIDADE); CHAVE DE BOCA (FIXA) APROPRIADA PARA A DESCONEXÃO DO CABO DA BATERIA. FITA (70 MM LARGURA MÍNIMA) COM 100 M DE COMPRIMENTO PARA TRUCK E 200 M PARA COMBINAÇÃO COM DUAS OU MAIS UNIDADES, 4 PLACAS AUTO-PORTANTES “PERIGO AFASTE-SE” DE 340 x 470 mm, 4 CONES PARA SINALIZAÇÃO DE VIA, DISPOSITIVOS PARA SUSTENTAÇÃO DE FITA, 6 UNIDADES PARA TRUCK E CARRETA E 10 UNIDADES PARA COMBINAÇÃO DE VEÍCULO COM MAIS DE 2 UNIDADES, 1 LANTERNA A PROVA DE EXPLOÇÃO OU INTRINSECAMENTE SEGURA COM CERTIFICADO DE CONFORMIDADE, 2 EXTINTORES DE PÓ QUÍMICO DE 8 KGF/CM² CADA, NÃO PODEM ESTAR AFIXADO PRÓXIMO AS VÁLVULAS DE CARREGAMENTO E / OU DESCARREGAMENTO. OS EXTINTORES DEVERÃO ESTAR LOCALIZADOS UM EM CADA LADO DO VEÍCULO.
- (5) PROTETORES DAS RODAS TRASEIRAS (LAMEIROS), PALA DE PROTEÇÃO INTERNA CONTRA O SOL (PÁRA SOL) PARA O MOTORISTA, FAROLETES OU FARÓIS DIANTEIROS DE LUZ BRANCA OU AMARELA, LANTERNAS DE LUZ VERMELHA NA PARTE TRASEIRA, VELOCÍMETRO, BUZINA, DISPOSITIVO DE SINALIZAÇÃO LUMINOSA OU REFLETORA DE EMERGÊNCIA, FREIOS DE ESTACIONAMENTO E DE MARCHA COM COMANDOS INDEPENDENTES, LUZ PARA O SINAL PARE, ILUMINAÇÃO PARA A PLACA TRASEIRA, INDICADORES LUMINOSOS DE MUDANÇA DE DIREÇÃO, DIANTEIRO E TRASEIRO E ALERTA DE MARCHA-RÉ.
- (6) DISPOSITIVOS REFLETORES DISPOSTOS HORIZONTALMENTE NAS LATERAIS E NA TRASEIRA AO LONGO DA BORDA INFERIOR ALTERANDO OS SEGUIMENTOS DE CORES VERMELHA E BRANCA, DISTRIBUÍDOS DE FORMA UNIFORME COBRINDO NO MÍNIMO 50% DA EXTENSÃO DAS BORDAS LATERAIS E 80% DA EXTENSÃO DAS BORDAS TRASEIRAS. O PÁRA-CHOQUES TRASEIRO DEVERÁ TER AFIXADO UM DISPOSITIVO EM CADA LADO. DISPOSITIVOS OBRIGATÓRIOS PARA VEÍCULOS FABRICADOS A PARTIR DE 30 DE ABRIL DE 2000.

(7)

NOME DO MOTORISTA	ASSINATURA DO MOTORISTA	NOME RESP. INSPEÇÃO	ASS. RESP. INSPEÇÃO
-------------------	-------------------------	---------------------	---------------------

IMPORTANTE: O NÃO CUMPRIMENTO DE QUALQUER DESTES ITENS IMPEDE O CARREGAMENTO.

APÊNDICE E – Check - List diário de caminhão tanque realizado pelo motorista - Modelo Transportadora Andrade

MOTORISTA:			Início: ____/____/____	
FROTA PRÓPRIA FROTA AGREGADA			Fim: ____/____/____	
Placa Cavalos:	Placa Carreta:	Km inicial:	Km final:	

Parte elétrica	1º VIAGEM	2º VIAGEM	3º VIAGEM	4º VIAGEM	5º VIAGEM	6º VIAGEM	7º VIAGEM	8º VIAGEM
Data de saída								
Farolete								
Farol								
Seta								
Luz de freio								
Lanternas								
Pneus								
Dianteiros								
Tração								
Carreta								
Estepe								
Aperto das rodas (1 vez por semana)								
Freios / Suspensão								
Amortecedor								
Molas								
Pino tensor								
Balanças								
Regular 1 vez por semana								
Óleo/ Filtros/Fluido								
Motor								
Embreagem								
Hidráulico								
Extintores de Incêndio								
Cavalos								
Carreta								
Limpeza								
Cabine								
Cavalos								
Carreta								
Outros itens (Complementar)								
Placas de identificação do produto (ONU)								
Ficha de emergência e envelope de transporte								
Equipamentos de proteção individual (EPI's)								
Docs. Cavalos e Carreta (DUT, Capacitação, etc.)								
Documentos do motorista (CNH e MOPP)								
Kit de Emergência (completo) Vide verso								
Verificar danos								
Vazamentos (ar, óleo, água)								
Hora saída								

OBSERVAÇÕES DO **MOTORISTA:**

ASSINATURA DO **MOTORISTA:** _____

DATA: ____/____/____

AÇÕES REALIZADAS PELA **MANUTENÇÃO (REPARAÇÃO)**

ASSINATURA DA **MANUTENÇÃO:** _____

DATA: ____/____/____

KIT DE EMERGÊNCIA:

2 CALÇOS COM DIMENSÕES MÍNIMAS DE 150 x 200 x 150 mm, 1 JOGO DE FERRAMENTAS CONTENDO: ALICATE UNIVERSAL; CHAVES DE FENDA E PHILIPS; CHAVE DE BOCA. FITA (70 MM LARGURA MÍNIMA) COM 100 M DE COMPRIMENTO PARA TRUCK E 200 M PARA COMBINAÇÃO COM DUAS OU MAIS UNIDADES, 4 PLACAS AUTO-PORTANTES "PERIGO AFASTE-SE" DE 340 x 470 mm, 4 CONES PARA SINALIZAÇÃO DE VIA, DISPOSITIVOS PARA SUSTENTAÇÃO DE FITA (CONE 50 CM LARANJA/BRANCO), 6 UNIDADES PARA TRUCK E CARRETA E 10 UNIDADES PARA COMBINAÇÃO DE VEÍCULO COM MAIS DE 2 UNIDADES, 1 LANTERNA A PROVA DE EXPLOSÃO OU INTRINSECAMENTE SEGURA COM CERTIFICADO DE CONFORMIDADE, PAR DE PILHAS, 2 EXTINTORES DE PÓ QUÍMICO DE 8 KGF/CM² CADA, NÃO PODEM ESTAR AFIXADO PRÓXIMO AS VÁLVULAS DE CARREGAMENTO E / OU DESCARREGAMENTO. OS EXTINTORES DEVERÃO ESTAR LOCALIZADOS UM EM CADA LADO DO VEÍCULO. 2 MANTAS ABSORVENTES.

EPI'S: CAPACETE CLASSE B, LUVAS NITRILICAS, CALÇADO DE SEGURANÇA, CINTO TRAVA QUEDAS TIPO PARAQUEDISTA, OCULOS AMPLA VISÃO, RESPIRADOR C/FILTRO P/ VO, AVENTAL PVC, CAPA CHUVA.

APÊNDICE F – Kit de emergência exigido em Caminhão Tanque

- 02 calços com dimensões mínimas de 150 x 200 x 150 mm;
- 01 jogo de ferramentas contendo: alicate universal, chaves de fenda e Philips, chave de boca;
- Fita (70 mm largura mínima) com 100 m de comprimento para truck e 200 m para combinação com duas ou mais unidades;
- 04 placas auto-portantes "perigo afaste-se" de 340 x 470 mm;
- 04 cones para sinalização de via, dispositivos para sustentação de fita (cone 50 cm laranja/branco), 06 unidades para truck e carreta e 10 unidades para combinação de veículo com mais de 02 unidades;
- 01 lanterna a prova de explosão ou intrinsecamente segura com certificado de conformidade, par de pilhas;
- 02 extintores de pó químico de 8 kgf/cm² cada, não podem estar afixado próximo as válvulas de carregamento e / ou descarregamento. Os extintores deverão estar localizados um em cada lado do veículo.
- 05 mantas absorventes,
- EPI's básico: Capacete classe B, óculos ampla visão, cinturão trava-quedas, luvas de plástico, máscara semi-facial, botas de borracha, avental
- 02 barreiras absorventes
- 02 travesseiros absorventes
- 05 sacos de recolhimento
- 01 balde com tampa de 20 litros
- Turfa

APÊNDICE G – Manutenção Preventiva



PLANO A PREVENTIVA		MANUTENÇÃO	
		Código: RSG - 026 Emissão: 18/10/2011 Revisão: 01	
Data: ____ / ____ / ____		PLACA:	
MARCA DO VEÍCULO:		KM:	
PLANO A - 17.000 KM		INÍCIO (hs.):	
		TÉRMINO (hs):	
ITENS	RELAÇÃO DE ITENS INSPECIONADOS/REVISADOS	SATISFATÓRIO	REPARADO
1	CONSULTAR		
1.1	Pasta de <i>CONTROLE DE LUBRIFICAÇÃO</i> do veículo. (Trocas de óleos: motor/cx./diferencial)		
2	VERIFICAR		
2.1	Bujão magnético, observando se há contaminação de limalha. (limalha de ferro/bronze)		
2.2	Tensão das Correias do Motor (Estado dos esticadores)		
2.3	Calços Dianteiros e Traseiros do Motor		
2.4	Estado das mangueiras do: radiador, intercooler e turbina.		
2.5	Vazamentos de óleos lubrificantes, tipo: óleo motor, caixa e diferencial.		
2.6	Funcionamento do trambulador da alavanca de marcha.		
2.7	Mecanismo de freio a motor.		
2.8	Ponteiras das barras de direção. (barra longa e barra curta)		
2.9	Vazamentos de Ar		
2.10	Estado do silencioso e suas conexões		
2.11	Amortecedores dianteiros (Vazamentos Folgas nas buchas)		
2.12	Embuchamento dos tirantes. (Veículos 6x2 ou 6X4)		
2.13	Medir carga do alternador, bateria e observar o nível da água da bateria, aperto dos polos		
2.14	Balanças, pinos, mancais, molas e grampos dos <i>feixes de molas</i> .		
2.15	Inspeccionar aperto das rodas, observando se há trincas.		
2.16	Mecanismo de engate contra desgaste e folga. (5 Roda) Verificar parafusos de fixação.		
2.17	Folgas cruzetas de transmissão e rolamentos de centro		
2.18	Regulagem dos freios, estado das lonas.		
2,2	Funcionamento da parte elétrica e luzes (iluminação painel, lanternas, setas).		
2.20	Inspeccionar condições de operação das palhetas do limpador de parabrisa, reservatório e bomba de esguincho.		
2.21	Nível do fluido de arrefecimento		
2.22	Fluido de embreagem		
2.23	Fluido da direção hidráulica		
2.24	Verificar suporte de retrovisores.		
2.25	Inspeccionar funcionamento das maçanetas internas e externas das		

	portas.		
2.26	Inspecionar graxetas/selos contra entupimentos.		
2.28	Inspecionar escada do tanque , contra trincas e folga nos parafusos de fixação.		
2.29	Inspecionar suporte de placas de simbologia contra trincas.		
2.30	Inspecionar equipamentos de segurança.		
3	REBOQUE, SEMI REBOQUE, TANQUE		
3.1	Aparencia externa (limpeza, conservação, pintura, etc)		
3.2	Inspecionar condições dos pneus e estepe		
3.3	Inspecionar condições das luzes (completas, nenhuma quebrada)		
3.4	Identificação e sinalização do veículo		
3.5	Inspecionar pontos de aterramento		
3.6	Inspecionar mangotes		
3.7	Inspecionar condições válvulas e valvulas de alivio		
3.8	Inspecionar sistema de parada de emergencia		
ANOTAÇÕES GERAIS:			

APÊNDICE H – Relatório de Não Conformidade

RNC Nº:	Data da Elaboração da RNC: / /
1 – IDENTIFICAÇÃO	
Departamento:	
Responsável pelo departamento:	
Requisito Normativo não atendido: 7.5.1 Controle de produção e prestação de serviço 8.2.1 Satisfação de Clientes	
1. 1 – DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE	
Responsável pela elaboração da RNC:	
1.2 – PROVÁVEIS CAUSAS DA OCORRÊNCIA	
O QUE:	
QUEM:	
COMO:	
ONDE:	
QUANDO:	
PORQUE:	
1.3 – INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DA NC (Real ou Potencial)	
CAUSAS PRIMÁRIAS	CAUSAS SECUNDÁRIAS
1.	1.
2.	2.
1. 4 – EXTENSÃO DA NÃO CONFORMIDADE	
1. 5 – CAUSA RAIZ IDENTIFICADA	
2 – AÇÃO	
<input type="checkbox"/> PREVENTIVA <input type="checkbox"/> CORRETIVA	
2. 1 – DESCRIÇÃO DA AÇÃO ADOTADA	
2. 2 – DESCRIÇÃO DA REGULARIZAÇÃO	
2. 4 – VERIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES	
As ações estabelecidas foram suficientes para sanar a não conformidade evidenciada? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Se as ações NÃO foram eficazes, abrir outra RNC, Nº: _____ Data de encerramento: ____/____/____
RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE E AVALIAÇÃO:	
_____ Função/ Setor:	_____ Assinatura
_____ Função/ Setor:	_____ Assinatura
_____ Função/ Setor :	_____ Assinatura

ANEXO A – Comunicado de Acidente Ambiental IBAMA Fonte: NEA, 2011.

feam

FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE



GEAMB *feam*

COMUNICADO DE ACIDENTE

Assunto: Acidente com veículo transportando Óleo Diesel na Serra de Igarapé/MG.

Produto: óleo diesel - ONU 1202

Empresa: Aluizio Pereira & Cia Ltda.

Data do Acidente: 17/01/2011 – 08h00min

Informante: Autopista Fernão Dias

Descrição do Acidente: Tombamento de veículo com incêndio e derramamento da carga que atingiu curso d'água e posteriormente a lagoa da COPASA no famoso km 525 da Rodovia BR 381 (terceiro acidente no mesmo local atingindo lagoa da COPASA). A SOS Cotec, técnicos da transportadora e da Petrobrás estão no local.


Acionamento do NEA: 17/01/2011 – 09h30min

Atendimento: 17/01/2011 – 11h45min

Técnico: O técnico do NEA/GEAMB Ronildo Valente está no local acompanhando os trabalhos de limpeza.

Elaborado por:

Karla Cristina Assis da Cunha
Gerência de Emergência Ambiental - GEAMB
Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental - DMFA
Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM

 Antes de imprimir, pense em sua responsabilidade e compromisso com o Meio Ambiente



NEA/SEMAD

COMUNICADO DE ACIDENTE

Assunto: Acidente na Rodovia BR 381, km 528 em Rio Manso/MG.

Produto: Óleo Diesel – ONU 1202 – Classe de Risco 3

Empresa: Não identificada

Data do Acidente: 15/07/2011

Informante: PM Ambiental – Soldado Ciro

Descrição do Acidente: Caminhão carregado com lama de alto-forno seguia pela Rodovia BR 381, sentido Belo Horizonte, quando no km 528 o motorista perdeu o controle da direção e o veículo tombou.

A carga se espalhou pela pista e atingiu o sentido contrário da Rodovia. Outro veículo carregado com pó de pedra que trafegava no sentido São Paulo da mesma rodovia, não conseguiu parar mediante ao acidente gerando assim, um engavetamento com mais seis veículos.

O pó de pedra também se espalhou pela pista e um dos tanques de combustível se soltou e desceu pela ribanceira, parando próximo a um curso d'água. Segundo informações, houve vazamento de combustível, porém os técnicos do NEA/SEMAD que estão no local, não identificaram vestígios de Óleo Diesel na água. Segundo os mesmos, a quantidade de produto vazado é pequena, embora não estimada e as chances do mesmo atingir a barragem de abastecimento de água são praticamente nulas. A pista ficou interditada, mas já está liberada.

Acionamento do NEA: 15/07/2011 – 15h00min

Atendimento: 14/07/2011 – 23h00min

Técnico: Os técnicos do Núcleo de Emergência Ambiental da SEMAD, Luiz Filipe Venturi Vianna e Milton Olavo de Paiva Franco estão no local.

Elaborado por:

Karla Cristina Assis da Cunha
Diretoria de Emergências Ambientais
Superintendência de Controle e Emergência Ambiental
Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada