

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

ZENILCE DE FÁTIMA LOVATEL

**DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO, ARMAZENAGEM E PLANOS DE
CONTINGÊNCIA – TANQUES AÉREOS MENORES QUE 15.000
LITROS PARA COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO

2014

ZENILCE DE FÁTIMA LOVATEL

**DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO, ARMAZENAGEM E PLANOS DE
CONTINGÊNCIA – TANQUES AÉREOS MENORES QUE 15.000
LITROS PARA COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS**

Monografia apresentada no curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - URFPR, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa

PATO BRANCO

2014

TERMO DE APROVAÇÃO

DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO, ARMAZENAGEM E PLANOS DE CONTINGÊNCIA – TANQUES AÉREOS MENORES QUE 15.000 LITROS PARA COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

por

ZENILCE DE FÁTIMA LOVATEL

Esta Monografia foi apresentada no curso de Especialização em Engenharia de Segurança do trabalho em 25 de agosto de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Especialista em Segurança do Trabalho. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa
Prof. Orientador

Prof. Me. Luiz Brum
1º Membro da Banca

Prof.Me. Roberto Nunes da Costa
2º Membro da Banca

- O Termo de Aprovação assinado se encontra na Coordenação do Curso -

RESUMO

LOVATEL, Zenilce de Fátima. Diretrizes para implantação, armazenagem e planos de contingência: tanques aéreos menores que 15.000 litros para combustíveis líquidos. 2014. 63fls. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

O propósito deste trabalho é estudar a movimentação e estocagem de combustíveis líquidos, identificando as principais normas, legislações e exigências homologadas no Brasil, para o segmento em estruturas inferiores a 15.000 litros. Normalmente, estruturas de armazenagem de combustíveis menores de 15.000 litros são solicitadas por empresas, agricultores e transportadores; os quais, porém, por não possuírem conhecimento suficiente sobre a legislação vigente e os cuidados necessários com o meio ambiente, são usualmente induzidos ao erro. Assim, por meio de pesquisa e revisão bibliográfica, foi possível perceber um déficit de capacitação nessa área, além da dificuldade em se obter informações de forma clara e rápida. A partir dessa realidade, o presente trabalho visa recomendar um procedimento padrão de atendimento para esse tipo de armazenagem, com o intuito de minimizar possíveis sanções oriundas da legislação de instalação e da legislação ambiental; tende, ainda, propor um plano de contingência para que acidentes relacionados ao processo possam ser evitados. O estudo proposto possui delineamento predominante qualitativo, constituindo uma abordagem descritiva e explicativa.

Palavras chaves: Combustíveis líquidos, armazenagem, transporte.

ABSTRACT

LOVATEL, Zenilce de Fátima. Guidelines for deployment, storage and contingency plans: overhead tanks smaller than 15,000 liters of liquid fuel. 63 pages. Final Work (Safety Engineering postgraduate). Federal University of Technology. Pato Branco, 2014.

The purpose of this work is to study the transportation and storage of liquid fuels, identifying main rules, regulations and requirements approved in Brazil, specifically for the storage structures smaller than 15,000 liters. Typically, storage structures smaller than 15,000 liters of fuel are requested by companies, farmers and transporters which, however, for lacking knowledge about current legislation and the necessary care for the environment, usually undergo into error. Thus, through research and literature review, both deficit of training and difficulty in obtaining quick and clear information on the subject have been revealed. From such factors, the present study also aims to recommend standard procedures for these types of storages, in order to minimize possible penalties arising from environmental and installation laws; it also aims to suggest a contingency plan, so that accidents related to it can be avoided. Predominantly, the study was held on a qualitative basis, with a descriptive and explanatory approach.

Keywords: liquid fuel, storage, transportation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Painel de segurança e rótulos de risco	19
Figura 02 -	Etapas de atendimento emergencial rodoviário a veículos produtos perigosos	26
Figura 03 -	Classificação dos materiais radioativos para fins de transporte	36
Figura 04 -	Tipos de tanques aéreos	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Classificação dos produtos perigosos	17
Tabela 02 -	Significado dos riscos dos algarismos nos números de risco	19
Tabela 03 -	Números de risco	20
Tabela 04 -	Ações de controle emergencial	27
Tabela 05 -	Diretrizes para instalação de tanques aéreos menores que 15.000 litros	57
Tabela 06 -	Plano de contingência simplificado	60

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CIPP	Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos
CIV	Certificado de Inspeção Veicular
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPRF	Departamento de Polícia Rodoviária Federal
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FATMA	Fundação do Meio Ambiente do estado de Santa Catarina
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IRPP	Incidente Rodoviário com Produtos Perigosos
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
TEM	Ministério do Trabalho e Emprego
MOPP	Movimentação Operacional de Produtos Perigosos
NBR	Norma Brasileira de Registro
ONU	Organização das Nações Unidas
PP	Produtos Perigosos
RNTRC	Registro Nacional de Transporte Rodoviário de Cargas
RTRPP	Regulamento do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 CLASSIFICAÇÕES DOS PRODUTOS PERIGOSOS.....	15
2.2 IDENTIFICAÇÕES DOS PRODUTOS PERIGOSOS.....	17
2.2.1. Número de Risco.....	18
2.3 ENQUADRAMENTO DE NORMAS E LEGISLAÇÕES.....	21
2.4 AÇÃO E CONTENÇÃO DE RISCOS	24
2.5 RISCOS DE ACIDENTES NOS PROCEDIMENTOS DE COMBATE	27
2.5.1 Classe 1	27
2.5.2 Classe 2	28
2.5.3 Classe 3	30
2.5.4 Classe 4	30
2.5.5 Classe 5	31
2.5.6 Classe 6	32
2.5.7 Classe 7	33
2.5.8 Classe 8	38
2.5.9 Classe 9	40
2.6 REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS.....	41
2.7 PREVENÇÕES NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS – COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS.....	41

2.8 TREINAMENTO	41
2.9 EPIs NA REALIZAÇÃO DE TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	42
2.10 PRECAUÇÕES ESPECIAIS	43
2.11 MEDIDAS DE HIGIENE	43
2.12 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA	43
2.13 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS.....	445
2.14 TANQUES ESTACIONÁRIOS AÉREOS.....	45
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	47
3.1 UNIVERSOS DA PESQUISA: TRANSPORTE E ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM TANQUES AÉREOS MENORES QUE 15.000 LITROS	48
4 DESENVOLVIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS.....	51
4.1 DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO DE TANQUES AÉREOS.....	51
4.1.1 Tanques aéreos com capacidade de 1.000 litros a 5.000 litros.....	51
4.1.2 Tanques aéreos com capacidade de 5.001 litros a 14.990 litros.....	55
4.2 CRITÉRIOS DE SEGURANÇA NO RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEIS NOS TANQUES AÉREOS.	56
4.3 PLANO DE CONTIGÊNCIA NO TRANSPORTE E ENTREGA DO PRODUTO..	57
4.3.1 Acidente com Caminhão Carregado	57
4.3.2 Descarregamento do combustível no cliente.....	58
4.3.3 Vazamento na armazenagem	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1 INTRODUÇÃO

O Transporte Rodoviário de Cargas perigosas tem sido feito, em sua maior parte, pelo sistema rodoviário no nosso país, sendo necessário atender às legislações, normas ambientais e de segurança/higiene do trabalho correlatas a essa atividade. Conforme o art. 1.º do Capítulo I do Decreto 96.044 de 18 de maio de 1988 “O transporte, por via pública, de produto que seja perigoso ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, fica submetido às regras e procedimentos estabelecidos neste Regulamento [...]”. Por outro lado, quando o produto é corretamente embalado e o transporte bem conduzido, os riscos são quase nulos; assim, a preocupação está vinculada à segurança, proteção e preservação da saúde e do meio ambiente.

Os produtos perigosos estão agrupados em nove classes de risco, identificadas por painéis de segurança e rótulos de risco de acordo com a Legislação Brasileira - Decreto n.º 96.044/88 4 e Resolução n.º 420 de 12/02/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Os riscos inerentes ao transporte rodoviário de cargas/produtos perigosos são significativos e estão diretamente relacionados às propriedades das substâncias envolvidas, à qualidade da malha viária, à existência de áreas densamente povoadas no entorno, à presença de pedestres na via, entre outros.

Considerando-se a importância de se viabilizar informações adequadas para um sistema de vigilância na saúde do ambiente; a fim de se evitar acidentes envolvendo esse tipo de carga, cujas consequências podem ser muito severas; pesquisaram-se as legislações pertinentes e os tipos de riscos que podem impactar nos processos das organizações desse ramo, concernindo combustíveis líquidos armazenados em tanques aéreos com estruturas menores que 15.000 litros sob cuidados que atendam à legislação vigente.

Empresas, agricultores, transportadores solicitam esses tanques aéreos para armazenagem de combustíveis em suas propriedades, entretanto nem todos levam em consideração a legislação relativa a tal tipo de armazenagem. Um dos fatores que contribuem para essa situação é o fato de as informações sobre o

assunto estarem dispersas, fazendo com que os profissionais/empresários tenham dificuldade em acessar os conhecimentos de forma clara e rápida, por exemplo:

- Como se deve instalar um tanque de combustíveis líquidos?
- O que atender em termos de legislação, estruturas, adequações, entre outros?
- Quais cuidados com o meio ambiente?

Dentro desse contexto, o trabalho propõe uma abordagem sistêmica das informações necessárias à instalação desse tipo de estrutura.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a legislação vigente e os riscos que podem impactar nos processos da organização, no que diz respeito ao transporte, armazenagem de combustíveis e instalação de tanques aéreos de pequeno porte menor que 15.000 litros.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Propor diretrizes para Instalações de tanques aéreos compreendendo as faixas de tanques de 1.000 até 5.000 litros e de 5.001 a menores que 15.000 litros.
- Desenvolver Procedimento Padrão para armazenagem de combustíveis líquidos em empreendimentos de pequeno porte menores que 15.000 litros.
- Ordenar planos de contingência para evitar acidentes nessa atividade.

1.2 JUSTIFICATIVA

Após observar-se a falta de padrão de processos e a dificuldade em se obter informações pertinentes à atividade de transporte e armazenamento de combustíveis líquidos, necessitando-se fazer consultas a diversos órgãos; a pesquisa se justifica por sua proposta de melhoria e aprimoramento do acesso à informação, a partir da condensação de dados de tal modo que possam estar disponíveis sempre que necessários. Além disso, propor a criação de um Procedimento Padrão, no que diz respeito ao armazenamento de combustíveis líquidos em tanques aéreos menores que 15.000 litros, visando garantir qualidade e boas condições de trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A legislação brasileira define produto perigoso como: “Substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representem risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente”, (Resolução ANTT nº 420/04) e conforme Oliveira (2000 p.26) produto perigoso é toda substância ou elemento que por sua característica de volume e periculosidade representa um risco à saúde, à propriedade e ao meio ambiente.

“São as substâncias com propriedades físico-químicas que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente” (ARAÚJO, 2001).

Os produtos perigosos estão catalogados pela Organização das Nações Unidas – ONU e pela Portaria n.º 204 de 20 de maio de 1997, do Ministério dos Transportes.

Em grande parte, os produtos perigosos são obtidos ou fabricados em locais distantes daqueles onde serão utilizados, gerando a necessidade de deslocamentos. A movimentação desses produtos requer uma especial atenção no processo, por apresentarem riscos aos seres vivos e ao meio ambiente e, assim, demandarem cuidados e atenção especiais.

Na matriz de transporte brasileira, o transporte rodoviário atualmente participa com 52% das cargas movimentadas, (SPNT/MT, 2012), incluindo cargas perigosas; contudo, mesmo com seu complexo sistema de segurança, o controle ainda é falho, justificado pelo alto número de acidentes apurados. Segundo o relatório anual da ANTT 2011, 641 mil transportadores e mais de 1,6 milhões de veículos estavam inscritos no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC), exigido para exercer a atividade em qualquer via pública do país.

Conforme a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), dos 8,5 mil acidentes registrados no período de 1978 a março de 2011, quase metade (42,1%) aconteceu nas rodovias, em maior parte na região metropolitana paulista. Os líquidos inflamáveis estão entre as substâncias mais envolvidas em acidentes com cargas perigosas (33,1%), gerando

derramamentos, incêndios e explosões. Nos últimos 12 anos, 114 trabalhadores e 16 civis morreram em impactos com carregamentos de produtos perigosos; e 12 trabalhadores e três civis faleceram devido ao contato com tais substâncias. Além disso, mais de duas mil pessoas foram evacuadas de locais atingidos para que não fossem contaminadas (DIDONÊ, 2013).

A maior movimentação de produtos perigosos, no modal rodoviário, é oriunda dos setores químico, petroquímico e do refino de petróleo. Nesse modal os riscos inerentes ao transporte ganham volume em face de inúmeros fatores, dentre os quais, e segundo Associação Brasileira das Indústrias Químicas e de Produtos Derivados– ABIQUIM, ressaltam-se:

- Problemas tecnológicos, como unidades de transporte sem manutenção adequada ou muito velhos;
- problemas de infraestrutura, 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;
- 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.

Acidentes envolvendo produtos perigosos ocorrem cada vez mais em nossas rodovias e afetam não só os seus usuários, mas também as populações lindeiras, o comércio, a indústria e o meio ambiente. A contaminação e a poluição ocasionadas por acidentes, cujas consequências podem ser catastróficas, são levadas às regiões mais distantes, por meio dos ventos e dos rios; comprovando a necessidade de se tomar medidas imediatas; porém, não apenas corretivas, por ocasião de sinistros, mas também preventivas, visando-se à toda redução possível de riscos e consequências impactantes.

“Em cada acidente com produtos perigosos na estrada, uma porção da atmosfera, do solo, de rios e córregos e, em alguns casos, do mar pode ser afetada, incluindo também a fauna e a flora ali presentes” (BRASIL, 2005). Desde 2006, o

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) faz um levantamento anual de acidentes ambientais, com o objetivo de orientar as empresas responsáveis a evitá-los futuramente. Elenca-se, aqui, não apenas o transporte rodoviário de cargas perigosas, mas também as plataformas de petróleo, o transporte marítimo e as próprias sedes das indústrias, entre outros nichos que envolvam processos com produtos danosos à natureza. Em seis anos, o IBAMA contabilizou, no país, 2.594 acidentes, dos quais 713 ocorreram em 2011 – primeira vez, inclusive, a se ter uma baixa no total de acidentes desde o início das apurações. No período de 2006 a 2010, os acidentes aumentaram gradativamente de 67 para 243 casos por ano; e, o Sudeste do país foi novamente o mais atingido.

Em 2011, a região registrou 67% dos acidentes, sendo 24,8%, em São Paulo. O fato de que a maioria dos acidentes do país (33%) tenha ocorrido em rodovias não é surpreendente, reafirmando o tipo de transporte mais usado para o carregamento de substâncias perigosas. Enquanto isso, outros modais apontaram números bem mais modestos (7% em dutos, 6% em embarcações, 4% em ferrovias). Para o IBAMA, o cenário mais violento nas estradas paulistas se justifica pelo fato de o estado sediar numerosas indústrias do setor, além de escoar a produção originária de campos de exploração de petróleo próximos ao litoral do estado e de contar com importantes portos, que recebem e dispensam muitas cargas.

2.1 CLASSIFICAÇÕES DOS PRODUTOS PERIGOSOS

A classificação dos produtos perigosos é feita com base nos riscos característicos de cada produto.

A classificação adotada no Brasil para os PP é feita com base no tipo de risco que estes produtos apresentam e conforme as recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos da ONU. A mesma estabelece os critérios utilizados para a classificação destes materiais, os quais determinaram a criação de 9 classes, que podem ou não ser subdivididas, conforme as características dos produtos (UFSC, 2012, p.12).

A categorização dos produtos perigosos, conforme Organização das Nações Unidas (ONU), em nove classes de riscos e respectivas subclasses, aparece de acordo com o apresentado na Tabela 01.

Tabela 01- Classificação dos Produtos Perigosos

CLASSIFICAÇÃO	SUBCLASSE	DEFINIÇÕES
Classe 1	1.1	Substância e artigos com risco de explosão em massa.
	1.2	Substância e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
	1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.
	1.4	Substância e artigos que não apresentam risco significativo.
	1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.
	1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
Classe 2	2.1	Gases inflamáveis: são gases que a 20°C e à pressão normal são inflamáveis.
	2.2	Gases não-inflamáveis, não tóxicos: são gases asfixiantes e oxidantes, que não se enquadrem em outra subclasse.
	2.3	Gases tóxicos: são gases tóxicos e corrosivos que constituam risco à saúde das pessoas.
Classe 3 Líquidos Inflamáveis	-	Líquidos inflamáveis: são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C.
	4.1	Sólidos inflamáveis, Substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que, por atrito, possam causar fogo ou contribuir para tal.
Classe 4	4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea: substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com o ar, podendo inflamar-se.
	4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis: substâncias que por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis, ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.
	5.1	Substâncias oxidantes: são substâncias que podem causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso.
Classe 5 Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos	5.2	Peróxidos orgânicos: são poderosos agentes oxidantes, periodicamente instáveis, podendo sofrer decomposição.
	6.1	Substâncias tóxicas: são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.
Classe 6 Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes	6.2	Substâncias infectantes: são substâncias que podem provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.
	-	Qualquer material ou substância que emite radiação.
Classe 7 Material radioativo	-	São substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos.
Classe 8 Substâncias Corrosivas	-	São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco abrangido por nenhuma das outras classes.
Classe 9 Substâncias e Artigos Perigosos Diversos	-	

Fonte: ONU – Registro e Classificação de Produtos Perigosos, sétima edição revista, 1991.

A classificação de uma substância, numa das classes de risco, acima apresentadas, é realizada por meio de critérios técnicos, os quais estão definidos na legislação do transporte rodoviário de produtos perigosos.

De acordo com o Decreto n.º 96.044/88, os veículos que transportam produtos perigosos ou os equipamentos relacionados com esta finalidade somente podem circular em vias públicas portando os seguintes documentos:

- Certificado de capacitação para o transporte de produtos perigosos, expedido pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) ou entidade por ele credenciada;
- Documento fiscal do produto transportado;
- Ficha de emergência e envelope para o transporte, emitidos pelo expedidor, de acordo com as NBR-7503, NBR-7504 e NBR-8285, preenchidos conforme instruções fornecidas pelo fabricante ou importador do produto transportado.

A ficha de emergência como define a NBR 7501, é um documento confeccionado, impresso e preenchido conforme as NBR 7503 e NBR 8285, que resume os principais riscos do produto e as providências essenciais a serem tomadas em caso de acidente.

2.2 IDENTIFICAÇÕES DOS PRODUTOS PERIGOSOS

A identificação de produtos perigosos para o transporte rodoviário é realizada por meio da simbologia de risco, composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. Essas informações obedecem aos padrões técnicos definidos na legislação do transporte de produtos perigosos.

As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, abrangem o Número de Risco e o Número da ONU no Painel de Segurança, e o Símbolo de Risco e a Classe/Subclasse de Risco no Rótulo de Risco, conforme pode ser observado na Figura 1.

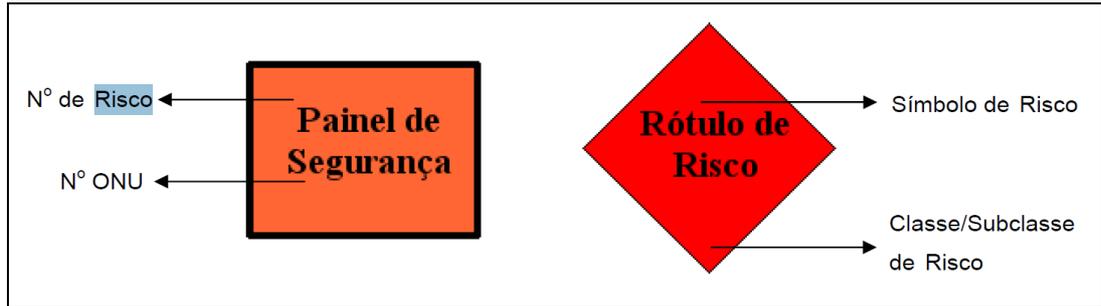


Figura 01 - Painel de Segurança e Rótulos de Risco

Fonte: ONU, sétima edição revista 1991

2.2.1. Número de Risco

O número de risco é fixado na parte superior do Painel de Segurança e pode ser constituído por até três algarismos (mínimo de dois), que indicam a natureza e a intensidade dos riscos, conforme estabelecido na Resolução n° 420, de 12/02/2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT - Ministério dos Transportes, de acordo com a Tabela 02.

Tabela 02 - Significado dos riscos dos algarismos nos números de risco

ALGARISMO	SIGNIFICADO
2	Desprendimento de gás devido à pressão ou à reação química.
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases ou líquido sujeito a autoaquecimento.
4	Inflamabilidade de sólidos ou sólidos sujeitos à autoaquecimento.
5	Efeito oxidante (intensifica o fogo).
6	Toxicidade ou risco de infecção.
7	Radioatividade.
8	Corrosividade.
9	Risco de violenta reação espontânea ⁽¹⁾ .
X	Substância que reage perigosamente com água (utilizado como prefixo do código numérico) ⁽²⁾ .

Fonte: Resolução n° 420 Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT, 2004

Observações:

1. O risco de violenta reação espontânea, representado pelo algarismo 9, inclui a possibilidade, decorrente da natureza da substância, de um risco de explosão, desintegração ou reação de polimerização, seguindo-se o desprendimento de quantidade considerável de calor ou de gases inflamáveis e/ou tóxicos;

2. Quando o número de risco for precedido pela letra "X", isto significa que não deve ser utilizada água no produto, exceto com aprovação de um especialista.

3. A repetição de um número indica, em geral, um aumento da intensidade daquele risco específico;

4. Quando o risco associado a uma substância puder ser adequadamente indicado por um único algarismo, este será seguido por zero.

O número de risco permite determinar imediatamente o risco principal (primeiro algarismo) e os riscos subsidiários do produto (segundo e terceiro algarismos); as diferentes combinações, que formam os diferentes números de risco, conforme Tabela 03.

Tabela 03 - Números de risco

(continua)

Nº. de Risco	SIGNIFICADO
20	Gás asfixiante ou gás sem risco subsidiário
22	Gás liquefeito refrigerado, asfixiante.
223	Gás liquefeito refrigerado, inflamável.
225	Gás liquefeito refrigerado, oxidante (intensifica o fogo)
23	Gás inflamável
239	Gás inflamável pode conduzir espontaneamente à violenta reação
25	Gás oxidante (intensifica o fogo)
26	Gás tóxico
263	Gás tóxico, inflamável.
265	Gás tóxico, oxidante (intensifica o fogo)
268	Gás tóxico, corrosivo.
30	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), ou líquido ou sólido inflamável em estado fundido com $\text{PFg} > 60,5^{\circ}\text{C}$, aquecido a uma temperatura igual ou superior a seu PFg , ou líquido sujeito a auto aquecimento
323	Líquido inflamável, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X323	Líquido inflamável, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)
33	Líquido muito inflamável ($\text{PFg} < 23^{\circ}\text{C}$)
333	Líquido pirofórico
X333	Líquido pirofórico, que reage perigosamente com água (*)
336	Líquido altamente inflamável, tóxico.
338	Líquido altamente inflamável, corrosivo.
X338	Líquido altamente inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água (*)
339	Líquido altamente inflamável pode conduzir espontaneamente a violenta reação
36	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), levemente tóxico ou líquido sujeito a autoaquecimento, tóxico
362	Líquido inflamável, tóxico, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X362	Líquido inflamável, tóxico, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)
368	Líquido inflamável, tóxico, corrosivo
38	38 Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} < \text{PFg} < 60,5^{\circ}\text{C}$), levemente corrosivo, ou líquido sujeito a auto aquecimento, corrosivo.
382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X382	Líquido inflamável, corrosivo, que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis (*)

Tabela 03 - Números de risco

(continua)

Nº. de Risco	SIGNIFICADO
446	Sólido inflamável, tóxico, em estado fundido a uma temperatura elevada
46	Sólido inflamável ou sujeito a auto-aquecimento, tóxico
462	Sólido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X462	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases tóxicos(*)
48	Sólido inflamável ou sujeito a auto-aquecimento, corrosivo
482	Sólido corrosivo que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
X482	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases corrosivos (*)
50	Substância oxidante (intensifica o fogo)
539	Peróxido orgânico inflamável
55	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo)
556	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo), tóxica
558	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo), corrosiva
559	Substância fortemente oxidante (intensifica o fogo) pode conduzir espontaneamente à violenta reação.
56	Substância oxidante (intensifica o fogo), tóxica
568	Substância oxidante (intensifica o fogo), tóxica, corrosiva
58	Substância oxidante (intensifica o fogo), corrosiva
59	Substância oxidante (intensifica o fogo), pode conduzir espontaneamente à violenta reação
60	Substância tóxica ou levemente tóxica
606	Substância infectante
623	Líquido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
63	Substância tóxica, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C)
638	Substância tóxica, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C), corrosiva
639	Substância tóxica, inflamável (PFg < 60,5 °C), pode conduzir espontaneamente à violenta reação
64	Sólido tóxico, inflamável ou sujeito a autoaquecimento
642	Sólido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
65	Substância tóxica, oxidante (intensifica o fogo)
66	Substância altamente tóxica
663	Substância altamente tóxica, inflamável (PFg < 60,5 °C)
664	Sólido altamente tóxico, inflamável ou sujeito a autoaquecimento
665	Substância altamente tóxica, oxidante (intensifica o fogo)
668	Substância altamente tóxica, corrosiva
669	Substância altamente tóxica que pode conduzir espontaneamente à violenta reação
68	Substância tóxica, corrosiva
69	Substância tóxica ou levemente tóxica pode conduzir espontaneamente à violenta reação
70	Material radioativo
72	Gás radioativo
723	Gás radioativo, inflamável
73	Líquido radioativo, inflamável (PFg < 60,5 °C)
74	Sólido radioativo, inflamável
75	Material radioativo, oxidante (intensifica o fogo)
76	Material radioativo, tóxico
78	Material radioativo, corrosivo
80	Substância corrosiva ou levemente corrosiva
X80	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, que reage perigosamente com água (*)
823	Líquido corrosivo que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
83	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C)

Tabela 03 - Números de risco

(conclusão)

Nº. de Risco	SIGNIFICADO
X83	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C) que reage perigosamente com água (*)
839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C), que pode conduzir espontaneamente à violenta reação
X839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C), que pode conduzir espontaneamente à violenta reação e que reage perigosamente com água (*)
84	Sólido corrosivo, inflamável ou sujeito a autoaquecimento
842	Sólido corrosivo, que reage com água, desprendendo gases inflamáveis
85	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo)
856	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo), tóxica
86	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, tóxica
88	Substância altamente corrosiva
X88	Substância altamente corrosiva, que reage perigosamente com água (*)
883	Substância altamente corrosiva, inflamável (23 °C < PFg < 60,5 °C)
884	884 Sólido altamente corrosivo, inflamável ou sujeito a autoaquecimento
885	Substância altamente corrosiva, oxidante (intensifica o fogo)
886	Substância altamente corrosiva, tóxica
X886	Substância altamente corrosiva, tóxica, que reage perigosamente com água (*)
90	Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente; substâncias perigosas diversas.
99	Substâncias perigosas diversas transportadas em temperatura elevada

Fonte: Resolução n° 420 Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT, 2004.

Observações:

PFg = Ponto de Fulgor;

(*) Não usar água, exceto com aprovação de um especialista.

2.3 ENQUADRAMENTO DE NORMAS E LEGISLAÇÕES

Na área de engenharia e segurança ocupacional, ordenada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), os riscos ambientais comumente enfocados envolvem os riscos químicos, físicos e biológicos, capazes de causar dano à saúde do trabalhador em função da natureza, concentração ou intensidade de tempo a que o mesmo permanecerá exposto.

Com o intuito de controlar os riscos ambientais, foi instituída a Norma Regulamentadora 9 (MTE), que trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, com a obrigatoriedade de elaboração e implantação, por todos os empregadores e instituições que admitem trabalhadores como empregados.

O PPRA é um programa essencial para promover a segurança e saúde dos empregados, pois, por meio dele podem-se identificar as medidas de proteção dos trabalhadores a serem aplicadas; as quais também podem servir de embasamento para a elaboração do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, obrigatório segundo a Norma Regulamentadora 7 (MTE).

De acordo com a teoria de riscos, pertinente à área de segurança e higiene ocupacional, três níveis de ação são requeridos: *(i)* antecipação – análise de novos projetos, instalações, produtos, métodos ou processos de trabalho ou de modificação já existentes, com objetivo de identificar os riscos potenciais e aplicar as medidas de controle necessárias, antecipando-se à exposição ao risco ambiental; *(ii)* reconhecimento – identificação quantitativa e qualitativa, e a explicitação dos riscos existentes nos ambientes de trabalho; *(iii)* avaliação – monitoramento dos riscos ambientais a fim de determinar a intensidade dos agentes físicos e a concentração dos agentes químicos, a fim de caracterizar a exposição dos trabalhadores.

Segundo Real e de Camargo Braga (2000 apud Pedro, Fabio Giardini 2006 p.31), o transporte de produtos perigosos agrega riscos ao sistema rodoviário pela probabilidade de vazamentos, pois tais produtos podem provocar mortes, danificar o patrimônio e os ecossistemas em decorrência de incêndios, explosões, contaminações, efeitos tóxicos e até mesmo danos genéticos sobre os seres vivos.

Assim, o Incidente Rodoviário com Produtos Perigosos – IRPP pode ser definido por qualquer evento ocorrido durante o transporte que provoque vazamento ou derrame desses materiais na rodovia. Os IRPPs podem ser decorrentes de: *(i)* acidentes de tráfego; *(ii)* falhas nos dispositivos de contenção (embalagem ou tanque) ou nos de vedação (válvulas e conexões); e, *(iii)* fogo ou explosão.

A regulamentação para o transporte rodoviário de produtos perigosos é recente no Brasil. Somente após um acidente com pentaclorofenato de sódio (pó da china), no Rio de Janeiro, foram estabelecidas regras de segurança por meio dos Decretos n.º 2063, de 6 de outubro de 1983; n.º 96044, de 18 de maio de 1988; e o n.º 1797, de 26 de janeiro de 1996 – MERCOSUL; além da Portaria n.º 204, de 20

de maio de 1997, do Ministério dos Transportes (SEST – Serviço Social do Transporte, SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte).

O Decreto n.º 96.044, de 18 de maio de 1988, regulamenta o transporte de produtos perigosos no país. Em seu art. 9.º, está definido que o veículo transportador de produto perigoso deve evitar o uso de vias em áreas densamente povoadas ou de proteção de mananciais, reservatórios de água ou reservas florestais e ecológicas, ou que sejam próximas a essas áreas.

A partir de 1985, o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN regulamentou a obrigatoriedade do curso específico para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos, o que dá condições ao motorista de se utilizar de comportamentos preventivos e uniformiza os procedimentos emergenciais para cada uma das classes de produtos perigosos em todo território nacional. Atualmente, a Resolução n.º 91, de 4 de maio de 1999, regulamenta os currículos dos cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários; e a Portaria n.º 204, de 20 de maio de 1997, aprova as instruções complementares aos regulamentos dos transportes rodoviários e ferroviários de produtos perigosos.

O transporte de materiais radioativos é controlado pelos órgãos de governo e regido pelos textos legais citados a seguir:

- Quanto ao IBAMA, aplicam-se a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de 06 de junho de 1990, e a Resolução CONAMA n.º 237, de 10 de dezembro de 1997;
- Quanto a CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear aplicam-se as Leis n.º 4.118, de 27 de agosto de 1952; n.º 6.189, de 16 de dezembro de 1973; e n.º 7.781, de 27 de junho de 1989; as quais estabelecem: a Norma CNEN-NE-5.01 “Transportes de Materiais Radioativos”, de 19 de julho de 1988; e a Norma CNEN-NE- 2.01” Proteção Física de Unidades Operacionais da Área Nuclear”, aprovada pela Resolução n.º 07/81, de 27 de julho de 1981, e atualizada pela Resolução CNEN n.º110/11, de 19 de abril de 1996.

Existe uma rigorosa lista de exigências impostas aos fabricantes, às transportadoras e às indústrias receptoras de acordo com cada detalhe do deslocamento de um produto perigoso. A Lei Complementar n.º 140, criada em 8 de dezembro de 2011, passou a estabelecer que o controle ambiental sobre o

transporte interestadual terrestre de produtos perigosos é uma tarefa da União. Esse controle tem sido feito pela emissão de um Certificado de Regularidade do IBAMA – com validade de três meses, dado às transportadoras, que devem responder ao cumprimento de exigências ambientais previstas em leis, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), portarias e instruções normativas do IBAMA.

2.4 AÇÃO E CONTENÇÃO DE RISCOS

Os acidentes envolvendo veículos transportando produtos perigosos não podem ser vistos como ocorrências rotineiras de trânsito, e variam em função do tipo do produto químico, da quantidade e de suas características. Emissões acidentais de produtos químicos para o meio ambiente, dependendo de suas características físicas, químicas e toxicológicas, podem originar diferentes impactos, causando danos à saúde pública, ao meio ambiente, à segurança da população e ao patrimônio público e privado (CETESB, 2004).

Em um cenário acidental, em transporte rodoviário de produtos perigosos, a primeira ação a ser efetuada é a classificação e identificação dos produtos envolvidos. A obtenção das informações referentes às características físicas e químicas do produto irá orientar as equipes na imediata adoção de medidas de controle, com intuito de reduzir os riscos à comunidade, aos socorristas e ao meio ambiente.

A forma de atendimento durante emergências deve estar de acordo com o padrão operacional rodoviário, em que os recursos aplicáveis devem ser dimensionados conforme as características do tráfego e da rodovia. Os procedimentos, segundo DNER (1987), para o atendimento emergencial definem 5 (cinco) etapas operacionais básicas a serem cumpridas, pelas equipes, na chegada ao local do evento:

- Primeiras medidas de segurança rodoviária;
- Identificação do cenário;
- Avaliação de recursos;
- Ação emergencial;
- Restauração do tráfego.

As ações de emergência, no caso de produtos perigosos, são particularizadas, pois necessitam de ações operacionais adicionais no atendimento; desde questões sobre a ocorrência ou não de um incidente, identificação do produto transportado e/ou vazado, a avaliação dos seus riscos, dos recursos requeridos e dos disponíveis para a resposta eficaz e efetiva ao evento (REAL; DE CAMARGO BRAGA, 2000).

A Figura 02, a seguir, indica as etapas operacionais recomendáveis para resposta aos eventos dessa natureza, bem como os procedimentos pertinentes a partir da chegada da equipe de atendimento à liberação do tráfego.

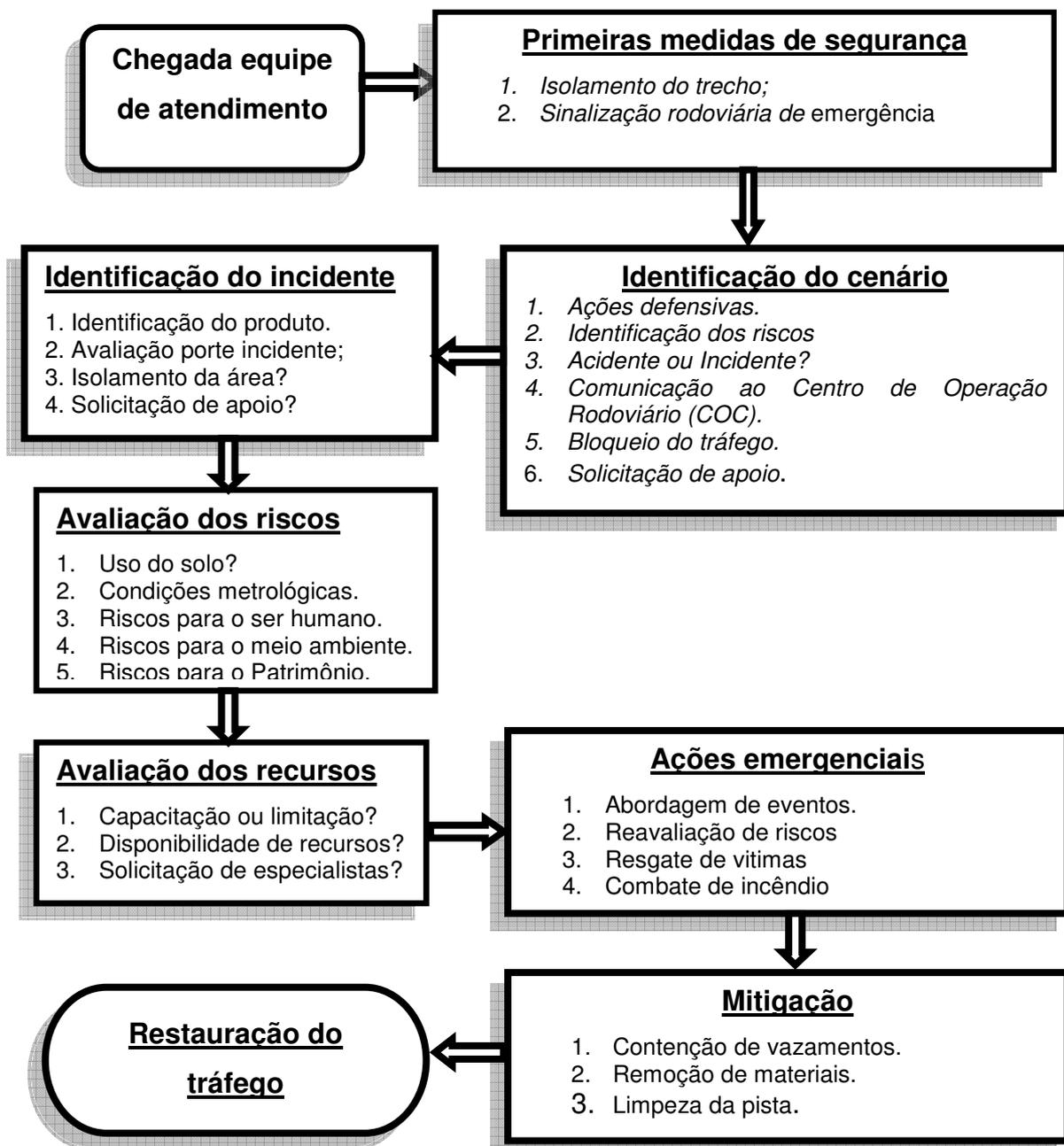


Figura 02 - Etapas do atendimento emergencial rodoviário a veículos com produtos perigosos

Fonte: Adaptado de Valle Real (2000) apud (REAL; DE CAMARGO BRAGA, 2000)

De acordo com DNER, os recursos devem ser disponibilizados pelos segmentos envolvidos na atividade de transporte (fabricante do produto, expedidor, embarcador, transportador e destinatário da carga). Os responsáveis devem enviar, ao local da emergência, profissionais qualificados para prestar todas as informações técnicas, com habilidades para interagir com as diferentes equipes de trabalho, com autonomia para tomar decisões em nome da empresa, tais como: contratação de servidores braçais, máquinas e equipamentos necessários, atendendo às demandas e expectativas dos órgãos públicos.

Na Tabela 04, são apresentadas as ações de controle emergencial a serem desenvolvidas pelo atendente, no local da ocorrência, e os respectivos recursos materiais necessários ao desenvolvimento dessas atividades.

Tabela 04 - Ações de controle emergencial.

Ações de Controle Emergencial	Recursos Materiais
Sinalização do local da ocorrência.	Cones, faixas, sinalizadores e placas luminosas, cavaletes, bandeiras, dispositivos luminosos de indicador de direção entre outros.
Conter o produto derramado, se possível através da construção de diques de contenção.	Equipamentos de Proteção Individual: Roupa de proteção contra respingos de produtos perigosos;
Impedir o espalhamento do produto, através da utilização de equipamentos de contenção simples (baldes, bacias e mantas absorventes).	Luvas de proteção contra produtos químicos; Óculos de ampla visão contra respingos de produtos químicos; Máscaras faciais, visão panorâmica, com filtro de proteção respiratória, contra produtos químicos;
Proteger bueiros, galerias de drenagem e corpos de água.	Máscaras semifaciais, com filtro de proteção respiratória, contra materiais particulados perigosos; Bota de proteção química, entre outros.
Prestar serviço de socorro mecânico ou guinchamento, e remoção do veículo para local seguro.	Viaturas e recursos adequados para desenvolver a atividade de acordo com o porte da ocorrência.

Fonte: Departamento de Estradas e Rodagem - DER/SP

2.5 RISCOS DE ACIDENTES NOS PROCEDIMENTOS DE COMBATE

Segundo DNIT (2005), os riscos de acidentes envolvendo produtos perigosos são qualificados em procedimentos de segurança pela sua tipologia em 9 (nove) classes de riscos cujos procedimentos de combate aos acidentes seguem uma orientação geral para cada classe.

Para riscos específicos, a cada um dos produtos acidentados, devem ser feitas consultas às fichas de segurança do fabricante e/ou consultas a bancos de dados. Devem ser levantados os produtos altamente perigosos com maior possibilidade de tráfego na rodovia e colocados em banco de dados.

De acordo com o Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos (DNIT, 2005), as ocorrências e procedimentos serão, de acordo com cada classe:

2.5.1 Classe 1

Esta classe compreende os Materiais Explosivos, com liberação rápida de energia com violência (explosão, liberações rápidas e violentas de energia, cuja intensidade depende da velocidade com que a energia é liberada).

a) Tipos de energia liberada:

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

b) Ocorrência de explosão:

- Mistura explosiva mais fonte de ignição.

c) Fontes de ignição:

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

d) Tipos de explosão:

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

e) Atuação em caso de perda ou derrame:

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

f) Primeiros socorros:

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

2.5.2 Classe 2

Compreende a classe dos gases comprimidos e liquefeitos dissolvidos sob pressão ou altamente refrigerados.

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

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

b) Primeiros socorros:

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

2.5.3 Classe 3

Esta classe corresponde aos materiais líquidos inflamáveis.

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

- No caso de líquidos inflamáveis com tensão de vapor alta, o contato com o ar forma uma mistura explosiva.
- Provoca irritação por inalação, ingestão ou contato breve com a pele, olhos e mucosa.

- Provocam queimaduras e intoxicação pela ingestão ou contato grande com a pele, olhos e mucosa.
- Na presença de fontes de ignição, provocam chamas rápidas direcionais (*flash-fire*) muito perigosas.
- Evitar que o produto vaze para a rede pluvial e fluvial, para não contaminar as galerias (risco de explosão) e rios (poluição).
- Sempre que possível conter o derramamento com terra e recolher o produto restante por meio de sistema adequado.
- Os recipientes submetidos ao calor de chamas podem explodir.
- Para combater o fogo, usar canhão de lançamento, à distância, com pó químico, CO₂, nuvem de água ou espuma de álcool, (para incêndios grandes).
- Resfriar os reservatórios lateralmente com água, se estiverem expostos às chamas, mesmo após a extinção do fogo.
- Nos grandes derramamentos, canalizar (abrir valas) para escoamento e armazenagem do produto longe de área do acidente, em formação de uma pequena barragem de contenção ou com uso de barreiras de contenção (*oil boom*).
- A neblina de água elimina vapores e, se possível, evitará ignição em recipientes fechados.

b) Primeiros socorros:

- Remover a vítima para o ar fresco e solicitar assistência médica de emergência; se não estiver respirando, fazer respiração artificial; se a respiração é difícil, administrar oxigênio;
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente os olhos com água corrente, durante pelo menos 15 minutos; lavar a pele com água e sabão;
- Remover e isolar, imediatamente, roupas e calçados contaminados.

2.5.4 Classe 4

Corresponde a esta classe ao sólido inflamável

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

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

b) Primeiros socorros:

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

2.5.5 Classe 5

Pertencem a esta classe os materiais oxidantes.

a) Atuação em caso de perda ou derrame

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

- Grandes derramamentos: Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.
- Pequenos derramamentos: Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.

b) Primeiros socorros:

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

2.5.6 Classe 6

Nesta classe, materiais tóxico/infectante

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

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

b) Primeiros socorros:

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

2.5.7 Classe 7

Correspondem aos materiais radioativos:

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

As atividades associadas ao transporte de materiais radioativos devem ser planejadas e realizadas em conformidade com os requisitos de radioproteção e segurança prescritos na Norma CNEN-NE-5.01, bem como nas normas e documentos complementares especificados, conforme aplicável.

Além do regulamento da CNEN, o transporte de materiais radioativos deve atender aos documentos normativos publicados pelas agências reguladoras do transporte modal, isto é, Resolução 420 da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), RBAC 175 da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), NORMAM 01 e 02 da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil e Resolução 1765 da ANTAq (Agência Nacional de Transportes Aquáticos). Aplicam-se também requisitos da Resolução CONAMA 237 e da Lei Complementar 140, regulamentada pela Instrução Normativa IBAMA n.º 5.

A fim de executar ações conjuntas da política nacional de meio ambiente relativas às licenças ambientais e aprovações de transporte, a CNEN e o IBAMA assinaram, em 2007, um Memorando de Entendimento, e firmaram o Termo de Referência para a Atividade de Transporte de Materiais Radioativos, cujo objetivo é

facilitar o licenciamento das operações de transporte; evitando a duplicidade de ações e a superposição de responsabilidades entre esses dois órgãos federais.

A norma CNEN-NE-5.01 foi elaborada com base no SS6 da A.I.E.A., tendo sido estruturada a fim de evitar:

- a) A dispersão de material radioativo e sua possível ingestão, tanto durante o transporte normal como também em caso de acidente.
- b) O perigo devido à radiação emitida pelo embalado.
- c) O surgimento de uma reação em cadeia.
- d) A exposição do embalado a temperaturas elevadas, e a consequente degradação do material.

A lógica da Norma repousa nas seguintes premissas:

- a) Os embalados contendo material radioativo devem ser tratados com os mesmos cuidados adotados para outros produtos perigosos.
- b) A segurança depende basicamente do projeto do embalado e não dos procedimentos operacionais.
- c) O expedidor é responsável pela segurança do transporte.

De um modo geral a norma classifica os materiais radioativos para fins de transporte em várias categorias conforme mostrado na Figura 3 a seguir.

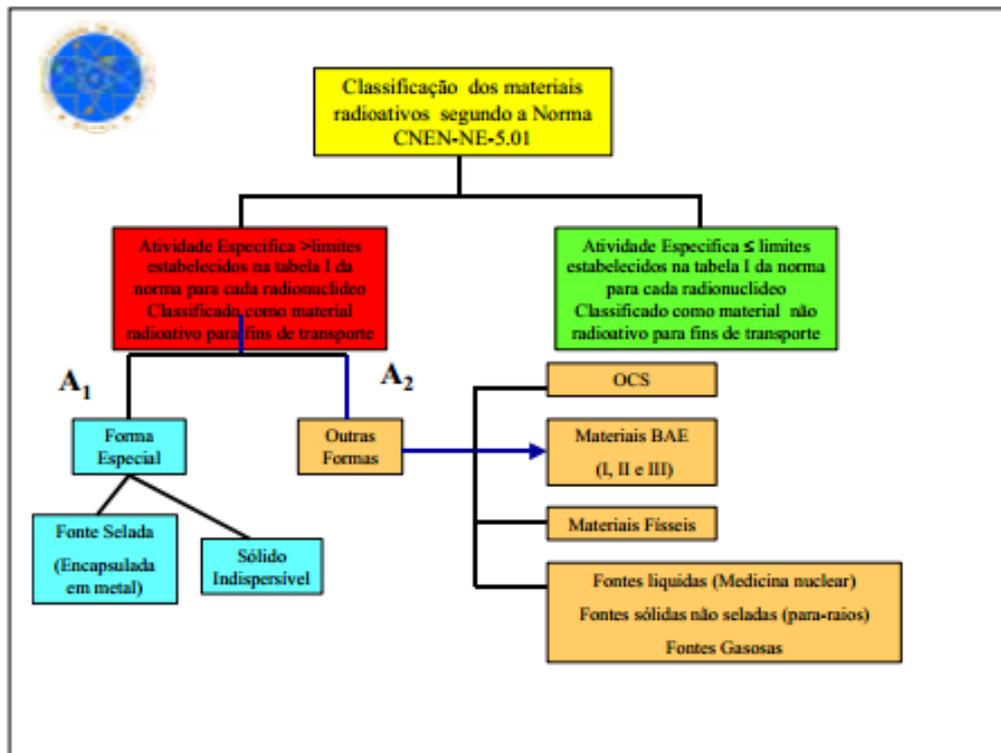


Figura 03- Classificação dos materiais radioativos para fins de transporte.

Fonte: BRASIL (2007)

De acordo com a norma CNEN-NE-5.01, Transportes de material radioativo (CNEN, 1988):

a) Controles e requisitos operacionais:

No transcurso das operações de transporte de materiais radioativos devem ser implementadas medidas relativas a:

- Avaliação e controle da exposição à radiação para trabalhadores ocupacionalmente expostos, através de monitoração individual e de área, de supervisão médica e afastamento adequado do material radioativo.
- Requisitos e controles para embalados, modos e meios de transporte, especialmente com relação a contaminações e vazamentos, exposições à radiação e possibilidades de criticalidade nuclear, abrangendo, conforme aplicável, limitações de níveis de atividades, níveis de radiação e índices de transporte; além de rotulação e marcação, segregação e acondicionamento adequados, e de inspeções.

b) Informações e treinamento para trabalhadores:

Os trabalhadores envolvidos no transporte devem:

- Ser informados sobre os riscos radiológicos associados ao transporte.

- Estar adequadamente treinados, na medida do necessário e, conforme o tipo de trabalho e precauções a serem observadas, para a execução de suas tarefas em condições de segurança.

c) Requisitos adicionais para transporte rodoviário:

No veículo rodoviário transportando embalados, pacotes, tanques ou contêineres rotulados, ou expedições sob uso exclusivo, deve exibir uma placa de aviso, na face externa de cada uma das duas paredes laterais e da parede traseira da carroceria, sendo obrigatória a remoção de quaisquer rótulos ou placas de aviso que não se relacionem com a carga transportada.

No caso do veículo rodoviário referido ter carroceria sem paredes, as placas de aviso podem ser afixadas diretamente nos embalados, pacotes, tanques ou contêineres, desde que sejam claramente visíveis.

Para expedição transportada sob uso exclusivo, por rodovia, devem ser obedecidos os limites estabelecidos para o nível de radiação máximo (NRM), porém pode ser excedido o limite de 2 mSv/h (200 mrem/h), desde que:

- Durante transporte normal, o veículo seja equipado com uma cobertura que previna o acesso de pessoas não autorizadas ao seu interior.
- Sejam tomadas medidas para fixar o embalado ou pacote, de modo que não sofra deslocamento dentro do veículo durante transporte normal.
- Não haja quaisquer outras operações de carga ou descarga entre o início e o fim do transporte.

No caso de expedição por rodovia que não satisfaça a condição de uso exclusivo e demais condições especificadas no subitem anterior, devem ser obedecidos os limites para o IT e o NRM estabelecidos.

No caso da expedição transportada dentro ou sobre o veículo rodoviário ser de material BAE-I ou OCS-I a granel, ou ser sob uso exclusivo contendo embalados, classificável sob um único número da ONU.

No veículo rodoviário transportando embalados, pacotes, tanques ou contêineres com rótulos de categoria II-AMARELA ou III-AMARELA, não deve ser permitida a presença de outras pessoas além do motorista e seus ajudantes.

d) Do plano de transporte:

Do ponto de vista de consequência para o meio ambiente, no caso de acidente de transporte, envolvendo materiais radioativos em embalagens exceptivas, industriais ou tipo A. Essa seria desprezível já que existe uma limitação para a

quantidade de material radioativo que pode ser transportada nessas embalagens, o que isenta da necessidade de elaboração de Plano de Transporte. Essas quantidades limitantes chamadas A1 e A2 foram calculadas baseadas no sistema Q, que está descrito no anexo D, que já previu todos os tipos de consequências possíveis de ocorrerem em um acidente de transporte envolvendo materiais radioativos (dose gama, beta, contaminação de pele, inalação, ingestão, etc.).

Por outro lado, as embalagens do tipo B (que podem transportar grandes quantidades de materiais radioativos) são projetadas para resistirem condições severas de acidente, envolvendo fogo e impactos diversos.

Nesse caso, só é necessária a elaboração do Plano de Transporte para o transporte de embalados do tipo B(M).

Ressaltamos ainda, tendo em vista o acima exposto, que não há necessidade de incluir, nos casos que necessitem de Plano de Transporte, informações quanto aos possíveis acidentes que ocorrem na rota (até porque, seriam impossíveis de se prever, já que as possibilidades são infinitas), nem tão pouco levar em consideração, na sua elaboração, períodos de safra e entre safra, etc., tendo em vista o sistema Q.

Cabe ressaltar então que:

- Os embalados exceptivos contêm quantidades muito pequenas de materiais radioativos e, portanto, as consequências resultantes de acidentes envolvendo esses tipos de embalados são mínimas.
- Os embalados industriais contêm materiais BAE e OCS, cuja quantidade é limitada, uma vez que a taxa de dose a 3 metros do objeto ou material não embalado deve ser inferior a 1000 mrem/h. O valor acima, apesar de não ser insignificante, pode ser enfrentado com certa facilidade por pessoal qualificado.
- Os embalados do TIPO A contêm materiais radioativos com atividade limitada. A limitação está baseada na hipótese de perda de blindagem ou na liberação do conteúdo de modo que pessoas que chegassem a permanecer por cerca de 30 minutos, a uma distância de 1 metro da mesma, não teriam ultrapassado o limite de dose anual para trabalhador. No caso de destruição de várias embalagens ao mesmo tempo, com perda de blindagem ou liberação de material radioativo, as consequências podem ser maiores, necessitando, portanto, de cuidado especial.

- Os embalados do TIPO B podem conter quantidades ilimitadas de materiais radioativos (limite dado pelo projetista), como, por exemplo, combustível irradiado. Entretanto, o impacto radiológico, na pior das hipóteses, estaria limitado a regiões próximas ao acidente, uma vez que as embalagens são projetadas para suportar uma série de condições críticas acidentais.

A experiência tem demonstrado que os riscos radiológicos envolvidos num acidente de transporte com materiais radioativos são mínimos. Assim, o plano de transporte deve incluir apenas questões simples com relação aos aspectos de emergência conforme solicitado no roteiro de plano de transporte.

2.5.8 Classe 8

Esta classe corresponde ao material corrosivo.

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

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

b) Primeiros socorros:

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência.
- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio.
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados.
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos.

- É de extrema importância a rápida remoção do produto da pele.
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo.
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação.

2.5.9 Classe 9

Pertencem a esta classe as substâncias perigosas diversas.

a) Atuação em caso de perda ou derrame:

- Remover os recipientes da área do fogo, se isso puder ser feito sem risco.
- Resfriar lateralmente com água, os recipientes que estiverem expostos às chamas.
- Mesmo após a extinção do fogo, manter-se longe dos tanques.
- Incêndios de pequenas proporções: Pó químico, CO₂, neblina de água ou espuma normal.
- Incêndios de grandes proporções: Neblina de água ou espuma normal.
- Eliminar fontes de ignição, impedir fagulhas, chamas e não fumar na área de risco.
- Estancar o vazamento, se isso puder ser feito sem risco.
- Pequenos derramamentos: Misturar com areia ou outro material absorvente não combustível e guardar em recipientes para posterior descarte.
- Grandes derramamentos: Confinar o fluxo longe do derramamento, para posterior descarte.

b) Primeiros socorros:

- Remover a vítima para o ar fresco; solicitar assistência médica de emergência.
- Se não estiver respirando, fazer respiração artificial, se a respiração é difícil, administrar oxigênio.
- Remover e isolar imediatamente, roupas e calçados contaminados.
- Em caso de contato com o produto, lavar imediatamente a pele ou os olhos com água corrente durante pelo menos 15 minutos.

- É de extrema importância a rápida remoção do produto da pele.
- Manter a vítima quieta e agasalhá-la para manter a temperatura normal do corpo.
- Os efeitos podem ser retardados, manter a vítima em observação.
- Em caso de lesões por congelamento, descongelar com água as partes afetadas.

c) Procedimentos de transbordo e descontaminação:

Os procedimentos recomendados para o transbordo de cargas contendo produtos perigosos, tombadas na rodovia, bem como a descontaminação de pessoas e do local, deverá observar os seguintes procedimentos (DNIT, 2005):

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

d) A descontaminação seguirá estritamente a orientação técnica do órgão de meio ambiente local ou autoridade toxicológica presente.

e) Monitoramento das áreas atingidas:

Recomenda-se ser efetuado o monitoramento ambiental do solo e da água; onde for necessário, nas áreas atingidas por derramamentos de produtos perigosos (DNIT, 2005).

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

2.6 REGISTRO DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS

O registro de acidentes com produtos perigosos poderá ser efetuado no Relatório – RAPP, pela entidade coordenadora, para ser posteriormente enviado a todas as entidades intervenientes e autoridades da via (DNIT, 2005).

2.7 PREVENÇÕES NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS – COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS

Embora o planejamento da prevenção de acidentes no transporte de produtos perigosos ocorra nas várias fases do processo, é no transporte que os maiores riscos estão presentes. É durante o transporte que a carga é exposta a situações em que, em regra, não há como evitar os riscos devido a fatores adversos que nem sempre são controláveis.

Dessa forma, têm-se vários procedimentos a serem executados visando à prevenção de possíveis acidentes. Dentre as formas de prevenção temos a realização de treinamentos, uso de EPIs adequados ao processo, procedimentos de segurança adotados pela empresa, entre outros.

2.8 TREINAMENTO

O condutor de veículo que realiza o transporte de produtos perigosos deve possuir treinamento conforme exige a Movimentação e Operação de Produtos Perigosos – MOPP, regulamentado pela resolução do CONTRAN n.º 168/04, que estabelece normas e procedimentos para formação de condutores de veículos automotores e elétricos, para a realização dos exames, expedição de documentos de habilitação e realização de cursos de formação e especializados e reciclagem.

Os cursos deverão ter validade de 5 (cinco) anos, quando os condutores deverão realizar a atualização do respectivo curso, em consonância com a validade do exame de Aptidão Física e Mental do condutor. Os condutores, após realizarem o curso MOPP ou a sua reciclagem, terão os dados inseridos em campos específicos da CNH; conforme prevê o art. 33 §4.º da Resolução 168/04. O órgão ou entidade

executivo de trânsito do Estado ou do Distrito Federal registrará no RENACH, em campo específico da CNH, a aprovação nos cursos especializados, de acordo a codificação a ser definida pelo órgão máximo executivo de trânsito da União. Impressa na Carteira Nacional de Habilitação (Anexo II, da Resolução 192/06 CONTRAN)”. Dessa forma, como a Resolução 168 é de 2004 e a renovação da CNH é a cada 5 anos, a partir daquele ano, todos os motoristas com o curso MOPP estarão em conformidade com esta resolução, pois necessitam apresentar o comprovante na renovação da CNH.

Além desses, as empresas poderão optar por realizar outros treinamentos complementares que visem à prevenção de acidentes do trabalho. Dentre eles, temos os de: Comportamento e Direção Segura, Descarga/CCDS Carregamento Pré-Viagem, Resposta a Emergências, EPI, Ergonomia, Responsabilidades etc.

2.9 EPIs NA REALIZAÇÃO DE TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

No transporte de produtos perigosos, o EPI é uma importante ferramenta de proteção utilizada pelo motorista; sendo eles obrigatórios conforme a NBR 9735 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, a qual determina o EPI para cada produto perigoso classificado na relação de produtos da Resolução 420/04 da ANTT – Agencia Nacional de Transportes Terrestres.

A seguir, tem-se a discriminação dos EPIs conforme a NBR 9735 ABNT:

- a) EPI básico: capacete e luvas de material adequado ao(s) produto(s) transportado(s), definidos pelo fabricante do produto;
- b) grupo 1: óculos de segurança para produtos químicos;
- c) grupo 2: peça facial inteira com filtro VO/GA combinado com filtro mecânico;
- d) grupo 3: peça facial inteira com filtro NH₃;
- e) grupo 4: peça facial inteira com filtro CO combinado com filtro mecânico;
- f) grupo 5: peça facial inteira com filtro SO₂ combinado com filtro mecânico;
- g) grupo 6: óculos de segurança para produtos químicos; peça semifacial com filtro VO/GA combinado com filtro mecânico;
- h) grupo 7: óculos de segurança para produtos químicos; peça semifacial com filtro NH₃ combinado com filtro mecânico;

- i) grupo 8: óculos de segurança para produtos químicos; peça semifacial filtrante (de acordo com o princípio ativo);
- j) grupo 9: granel: EPI básico e óculos de segurança para produtos químicos; envasado (botijões e cilindros): luva compatível com o produto;
- k) grupo 10: protetor facial;
- l) grupo 11–Produtos da classe 1: peça facial inteira com filtro polivalente (VO, GA, amônia, SO₂ combinado com filtro mecânico P2) ou protetor facial.

Para os produtos da classe 1, é obrigatório também o colete de sinalização.

Nos casos de produtos com a provisão especial TP13 (transporte em tanques portáteis), citada na coluna 13 do Anexo da Resolução nº 420 da ANTT, devem ser providenciados, além do EPI citado nessa Norma, um aparelho de respiração autônoma.

2.10 PRECAUÇÕES ESPECIAIS

Manter chuveiros e lava-olhos de emergência nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar contato direto com a pele e com os olhos.

2.11 MEDIDAS DE HIGIENE

Higienizar roupas e sapatos após uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear o produto. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

2.12 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

O transporte rodoviário de produtos perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, na segurança pública ou no meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos de segurança estabelecidos pelo Regulamento do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Resolução ANTT nº. 3665/11 e

alterações, complementada pelas Instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº. 420/04 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto.

Esses documentos especificam exigências detalhadas aplicáveis ao transporte rodoviário de produtos perigosos, estabelecendo prescrições referentes à classificação dos produtos, marcação e rotulagem das embalagens, sinalização das unidades de transporte, documentação exigida entre outras.

A Resolução ANTT 420/04 foi resultado da análise da equipe técnica da ANTT, tendo como parâmetro as recomendações internacionalmente praticadas, bem como as contribuições encaminhadas pelos agentes envolvidos em toda a cadeia dessa atividade, quando da submissão do texto da referida resolução a processos de Audiência Pública.

Além do que determina a legislação, outros procedimentos de segurança, adotados conforme critérios internos de cada empresa, devem ser tomados pelos motoristas que realizam o transporte de produtos perigosos, com o objetivo da prevenção de qualquer tipo de acidente envolvendo ou não a carga perigosa. Dessa forma, os condutores devem levar seus veículos sempre identificados com os possíveis riscos e ameaças presentes, adotando ações que os eliminem ou controlem, no intuito de obter como resultado a prevenção de acidentes.

2.13 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

De acordo com a Resolução ANTT nº 420/04, são documentos obrigatórios para efetuar o transporte de PP em território nacional:

- Para o condutor – Carteira Nacional de Habilitação válida e específica para a categoria do veículo que esteja conduzindo, e Carteira do Curso do MOPP;
- Para o veículo – Documento de Licenciamento do veículo; CIPP e CIV;
- Para o produto transportado – Nota fiscal com manifesto da carga (transporte nacional); Declaração de carga (MERCOSUL); Ficha de emergência; Envelope de emergência; Licenciamento ambiental;

A Agencia Nacional de transportes Terrestres (ANTT, 2004) considera como documento fiscal para o transporte de PP qualquer documento (declaração de carga, nota fiscal, conhecimento de transporte, manifesto de carga ou outro documento que acompanhe a expedição) que contenham as seguintes informações: O nome apropriado para embarque; a classe ou a subclasse do produto; o número ONU, precedido das letras “UN” ou “ONU”; a quantidade total por produto perigoso abrangido pela descrição (em volume, massa, ou conteúdo líquido de explosivos, conforme apropriado); Declaração do expedidor de que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais das etapas necessárias a uma operação de transporte, e que atende a regulamentação em vigor, dentre outras.

Quando a operação de transporte de produto perigoso for interestadual o transportador deverá apresentar a licença ambiental expedida pelo IBAMA; quando esta operação for realizada dentro dos limites do estado, deverá apresentar somente a licença ambiental de operação expedida pelo estado.

A fiscalização de produtos controlados é de responsabilidade do Exército, que a executará por intermédio de seus órgãos subordinados ou vinculados (Decreto 3.665/00, art. 6.º).

O transporte de PP controlados pelo Exército também está sujeito às exigências previstas pelo R-105, com redação dada pelo Decreto nº 3.665/00 [...]. Deverá portar guia de tráfego, devidamente preenchida e assinada por oficiais do Exército Brasileiro, responsáveis pelo controle do transporte destes produtos. Da mesma forma, o transporte for de materiais radioativos é controlado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que emite a Ficha de Monitoramento de Materiais Radioativos e a Declaração do Expedidor de Material Radioativo. (CEPED-UFSC, 2012, p. 8)

Os veículos utilizados no transporte de Produtos Perigosos (PP) deverão portar toda a documentação exigida pela legislação, estar devidamente sinalizados com os rótulos de riscos e painéis de segurança, e conter todos os equipamentos obrigatórios exigidos para a classe e produto transportado.

2.14 TANQUES ESTACIONÁRIOS AÉREOS

Os tanques Aéreos são fabricados com capacidade nominal variada, de acordo com a solicitação do cliente. Devem ser construídos conforme as

especificações da NBR15461: 2007, a qual estabelece os requisitos a serem atendidos, destinados ao armazenamento aéreo de líquidos cuja densidade relativa não exceda em 110% a da água, com volume até 190.000 Litros.

São fabricados em chapas de aço carbono ASTM-A36, com revestimento externo em esmalte sintético ou Poliuretano com espessura mínima de 200 micrômetros, podendo conter medidor de nível eletrônico, módulo de abastecimento (bomba +filtro+*kit* de instalação), bacia de contenção metálica e plataforma de trabalho.

Exemplos de tanques:

Tanque com bacia de contenção e *kit* bomba abastecedora



Figura 04 - Tipos de tanques aéreos

Fonte: Metalúrgica Temari LTDA

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa científica tem por finalidade contribuir para a evolução do conhecimento humano nas mais diversas áreas. Sistemáticamente planejada e executada, segue critérios para coleta, processamento e demonstração das informações. Gil (1987, p.19), define pesquisa científica como: “[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos”. A partir do conceito exposto, torna-se visível a contribuição dos métodos científicos para o correto andamento da pesquisa, garantindo coerência de conteúdo, imparcialidade na aplicação dos instrumentos de pesquisa e suporte no processamento e demonstração dos resultados.

A metodologia utilizada para a realização da pesquisa é selecionada de acordo com as características do estudo. Para Gil (1999, p.29), pesquisa é “um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

O estudo proposto neste trabalho é de cunho qualitativo. Conforme Godoy (1995) as diferenças entre a abordagem qualitativa e quantitativa estão no fato de que, a abordagem qualitativa, não emprega dados estatísticos como referência no processo de análise de um problema. Assim, a análise qualitativa traz consigo uma importante ferramenta: a capacidade de descrever problemas de maior complexidade que exijam compreensão de variáveis comportamentais, opiniões, bem como a interação do sujeito com o objeto, possibilitando maior profundidade na criação de dados inerentes à pesquisa.

Segundo Gil (1999), as pesquisas podem ser classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. A respeito de tal classificação, este estudo é de cunho descritivo e explicativo. Descritivo porque foi feita uma busca prévia dos conhecimentos já existentes sobre o conteúdo proposto, como manifesta Gil “tal pesquisa é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. (GIL, 1995, p. 55). Explicativo por ter como principal vantagem o fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla, no sentido de trazer de forma clara e sucinta, informações que possam ser importantes para, como no caso deste estudo, o

processo de transporte e armazenamento de combustíveis líquidos em tanques aéreos menores que 15.000 litros.

3.1 UNIVERSOS DA PESQUISA: TRANSPORTE E ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM TANQUES AÉREOS MENORES QUE 15.000 LITROS

A definição do universo de investigação em uma pesquisa é primordial para a representatividade dos resultados obtidos. Ao definir o universo, na verdade, definem-se os critérios segundo os quais serão selecionados os sujeitos que vão participar da investigação.

Baseando-se na citação de Chizzotti (2003), a amostragem é um processo de determinação de um todo (população) e das unidades (elementos) que compõem um agregado (universo), em que uma parte (área) será tomada como representativa de todo o agregado.

Nesse “universo”, foi feito, primeiramente, um levantamento de legislações, portarias, decretos e normas (NR, NBR), e regulamentos técnicos nos órgãos regulamentadores de transporte e armazenagem de combustíveis como: ANTT – Agência Nacional de transporte terrestres, DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito, SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, IAP – Instituto Ambiental do Paraná, FATMA - Fundação do Meio Ambiente, IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, INMETRO - Instituto Nacional de metrologia, Normatização e Qualidade Industrial; com o intuito de identificar a atuação das mesmas no caso em estudo.

Entre elas destacam-se:

- **Resolução CONAMA 273, de 29 de novembro de 2000** - Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços.
- **Resolução SEMA 021, de 4 de julho de 2011** - Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios para Postos de combustíveis e/ou Sistemas Retalhistas de Combustíveis e dá outras providências.

Art. 4º Para efeitos desta lei, também devem obter o licenciamento as instalações aéreas independentemente da capacidade total de armazenagem, inclusive as destinadas exclusivamente ao abastecimento do detentor das instalações, devendo ser construídas de acordo com as normas técnicas brasileiras em vigor, ou na ausência delas, normas internacionalmente aceitas.

- **Resolução SEMA 034, de 7 de novembro de 2011-** Dispõe sobre a Revisão da Resolução SEMA 021 de 4 de julho de 2011.
- **Resolução CONAMA 420, de 28 de dezembro de 2009-** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas, e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- **Decisão de Diretoria Nº 263/2009/P, de 20 de outubro de 2009** - Dispõe sobre a aprovação do Roteiro para Execução de Investigação Detalhada e Elaboração de Plano de Intervenção em Postos e Sistemas Retalhadas de Combustíveis.
- **Resolução ANP nº 12/207** - Estabelece critérios técnicos e regulamenta a operação e desativação das instalações de ponto de abastecimento.
- **Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 5, de 28 de março de 2.008**– O empreendimento deve localizar-se fora de áreas úmidas, ou áreas urbanas sujeitas a inundações por corpos hídricos superficiais.
- **Lei Estadual 14.984, de 28 de dezembro de 2005-** Dispõe que a localização, construção e modificações de revendedoras, conforme especifica dependerá de prévia anuência Municipal, e adota outras providências.
- **Instrução Normativa IN 01 versão março 2012.**Instrução Normativa para comércio de combustíveis líquidos e gasosos.
- **Instrução Normativa IN 32 versão março 2012.** Instrução Normativa para transporte de Produtos perigosos
- **Instrução Normativa IN 48 versão março 2012.** Implantação de tanques autônomos de consumidor final de combustíveis líquidos e gasosos.

Normas Técnicas

- ABNT NBR15495-1/2007 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção.
- ABNT NBR15461-1/2007- Requisitos para a construção de tanques aéreos.
- ABNT NBR13784/2006 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em sistemas de abastecimento subterrâneo de combustíveis (SASC).
- ABNT NBR15594-1/2008 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.
- ABNT NBR 17505-1:2013 - Disposições gerais. Com o objetivo geral estabelecer os requisitos exigíveis para os projetos de instalações de armazenamento, manuseio e uso de líquidos inflamáveis e combustíveis, incluindo os resíduos líquidos, contidos em tanques estacionários e/ou em recipientes
- ABNT NBR 17505-2:2013 - Armazenamento em tanques, em vasos e em recipientes portáteis com capacidade superior a 3 000 L
- ABNT NBR 17505-3:2013 - Sistemas de tubulações
- ABNT NBR 17505-4:2013 - Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis
- ABNT NBR 17505-5:2013 – Operações

- ABNT NBR 17505-6:2013 - Requisitos para instalações e equipamentos elétricos
- ABNT NBR 17505-7:2013 - Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários
- ABNT NBR 7500 – Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de Produtos (2005).
- ABNT NBR 7501 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos - Terminologia (2005).
- ABNT NBR 7503 – Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Características, Dimensões e Preenchimento (2005).
- ABNT NBR 9735 – Conjunto de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos (2005).

Esse levantamento será a base para nortear a organização nas instalações dos tanques aéreos estacionários.

Para o desenvolvimento do procedimento padrão observou-se as práticas seguras para o transporte e armazenagem de combustíveis.

4 DESENVOLVIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS

4.1 DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO DE TANQUES AÉREOS

4.1.1 Tanques aéreos com capacidade de 1.000 litros a 5.000 litros.

Para a instalação desses tanques se faz necessário obter a licença em órgão ambiental.

No Paraná, a **LAS – Licença simplificada** é emitida através do IAP – Instituto Ambiental do Paraná, mediante a entrega dos documentos:

- a) Requerimento de Licenciamento Ambiental – **RLA**; (modelo no próprio site do IAP:
<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=663>)
- b) Cadastro para postos e sistemas retalhistas de combustíveis - PSR (modelo no site IAP).
- c) Matrícula ou transcrições do Cartório de Registro de Imóveis, atualizadas, no máximo, 90 (noventa) dias, e para imóvel rural, além do Registro a averbação da Reserva Legal à margem da matrícula.
- d) Certidão do Município, com validade de 90 (noventa) dias, quanto ao uso e ocupação do solo.
- e) Cópia do Ato Constitutivo ou do Contrato Social (com a última alteração).
- f) Anuência Prévia da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba COMEC, no caso do empreendimento localizado nas áreas das bacias de rios que compõem os mananciais e recursos hídricos de interesse especial da Região Metropolitana de Curitiba, conforme legislação em vigor.
- g) Anuência Prévia do Conselho do Litoral, no caso do empreendimento localizado na área do macro de zoneamento da Região do Litoral do Paraná, aprovado pelo Decreto Estadual n.º 5.040, de 11 de maio de 1989.
- h) Anuência Prévia da Curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico da Secretaria do Estado da Cultura, no caso do empreendimento localizado na área de tombamento da Serra do Mar, discriminada no Edital publicado no Diário Oficial do Estado n.º 2.290, de 05 de junho de 1986;

- i) Anuência dos Conselhos Consultores regulamentados e Órgão Ambiental competente, no caso do empreendimento localizado em áreas de mananciais, em áreas de proteção ambiental (APA), no entorno de unidades de conservação de proteção integral ou áreas prioritárias definidas por instrumento legal e/ou *infralegal*, para conservação da natureza conforme estabelece o Art. 10 da Resolução CEMA 065/08.
- j) Projeto básico da bacia de contenção, da caixa de separação de óleos e graxas e da área das bombas de abastecimento.
- k) Publicação da súmula do pedido de Licença Ambiental Simplificada em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do Estado, conforme modelo de formulário disponível na página eletrônica da FATMA, aprovado pela Resolução CONAMA n.º006/86 (as publicações deverão ser comprovadas através da apresentação dos respectivos Jornais originais).
- l) Comprovante de recolhimento da Taxa Ambiental (ficha de compensação bancária) de acordo com a Lei Estadual n.º 10.233/92, Tabela I – Licença de Operação para pequeno porte.

No estado de Santa Catarina o tanque deve atender o exigido pelo Órgão Ambiental FATMA – 6, seguindo-se o preenchimento de formulário *online*.

Os tanques autônomos, de consumidor final de combustíveis líquidos e gasosos com volume total (VT) igual ou menor a 15m³, são licenciados por meio de Autorização Ambiental (AuA), de conformidade com o disposto na Resolução CONSEMA n.º 01/06, art. 2º.

No processo de licenciamento e renovação, é exigida a apresentação de documentação específica, conforme detalhamento constante no item 6.2 da Instrução Normativa IN 48, a qual trata da documentação necessária para o licenciamento e renovação da atividade:

- a) Requerimento da Autorização Ambiental e confirmação de localização do empreendimento segundo as coordenadas geográficas (latitude/longitude) ou planas (UTM). Ver modelo Anexo 1.
- b) Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.
- c) Cópia do comprovante de quitação do boleto bancário expedido pela FATMA.

- d) Cópia da ata da eleição de última diretoria quando se tratar de sociedade, ou do Contrato Social registrado quando se tratar de sociedade de quotas de responsabilidade limitada.
- e) Cópia do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), ou do cadastro de Pessoa Física (CPF).
- f) Termo de Compromisso de utilização de equipamentos para os sistemas destinados ao armazenamento e distribuição de combustíveis certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – INMETRO, e contratação de serviços de montagem e instalação dos sistemas destinados ao armazenamento e distribuição de combustíveis nas empresa(s) detentora(s) de Certificado de Conformidade, nos termos da Portaria INMETRO n.º 109/05, quando da existência de tanques atmosféricos subterrâneos; ver modelo Anexo 3.
- g) Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis atualizada (no máximo 90 dias). Quando se tratar de imóvel situado em área rural, a Averbção da Reserva Legal deve constar na Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis. Ver Instrução Normativa n.º15.
- h) Certidão da prefeitura municipal, relativa ao uso do solo e à localização do empreendimento quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público (montante ou jusante), nos termos da Resolução CONAMA n.º 237/97, art. 10, §1º. Não são aceitas certidões que não contenham data de expedição, ou com prazo de validade vencido. Certidões sem prazo de validade são consideradas válidas até 180 dias após a data da emissão. (Casos de instalações de abastecimento situadas em empreendimentos não constantes da Listagem de Atividades Potencialmente causadoras de degradação Ambiental aprovada em Resolução do CONSEMA).
- i) Declaração de profissional habilitado ou da prefeitura municipal, informando se a área está sujeita a alagamentos ou inundações. Em caso afirmativo deve ser informando a cota máxima registrada.
- j) Croqui, em escala adequada, com a localização do empreendimento em relação aos cursos d'água, contemplando a caracterização das edificações existentes num raio de 100m, com destaque para a existência

de clínicas médicas, hospitais, sistemas viários, habitações multifamiliares, escolas, indústrias ou estabelecimentos comerciais. (Casos de instalações de abastecimento situadas em empreendimentos não constantes da Listagem de Atividades Potencialmente causadoras de degradação Ambiental aprovada em Resolução do CONSEMA)

- k) Projeto executivo, com memorial descritivo do empreendimento: tipo de combustível, número, tipo e volume dos tanques, inclusive tanques para armazenamento de óleo usado, número de compartimentos (pleno, bipartido, tripartido), válvulas de pressão e vácuo dos respiros dos tanques, tipo do piso sobre a área de tancagem e calhas coletoras, bacias de contenção.
- l) Projeto executivo, com memorial descritivo, do Sistema Separador Água e Óleo – SSAO, quando da existência de tanques aéreos com volume superior a 5m³.
- m) Projeto de instalação, operação e manutenção, com memorial descritivo, dos poços de monitoramento do solo e nível freático, segundo NBR 15495-1 - Poços de Monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares, quando da existência de tanques atmosféricos subterrâneos.
- n) Projeto executivo, com memorial descritivo das cabines para compressores de gases combustíveis com respectivo tratamento acústico, segundo NBR 10.151 - casos de estabelecimentos com combustíveis gasosos.
- o) Projeto de instalação de simbologia de advertência.
- p) Plano de Ação Emergencial com respectivos responsáveis pelas ações a serem adotadas.
- q) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do(s) profissional(ais) habilitado(s) para a elaboração do projeto executivo do empreendimento e controles ambientais.

A localização do tanque aéreo compreendidos entre 1.000 litros a 3.000 litros na propriedade dos agricultores, transportadores e empresas deve atender à NBR 17505 e à Instrução Normativa IN48/2012 (FATMA), mantendo um raio de 1,5 metros no entorno a partir do costado. Para tanques acima de 3.000 litros, até 5.000 litros, manter um raio de 3,0 metros no entorno a partir do costado.

A NBR 17505-2:2013 e Instrução Normativa IN 48/2012 padroniza que todos os tanques tenham bacia de contenção, e que as bombas abastecedoras sejam instaladas dentro da bacia, evitando-se a contaminação do meio ambiente no caso de um eventual derrame.

Para os tanques aéreos compreendidos nesta faixa, de 1.000 a 5.000 litros, a Legislação não estabelece sistema de separação água e óleo. É obrigatória, porém, a simbologia de advertências conforme Norma regulamentadora 26.

4.1.2 Tanques aéreos com capacidade de 5.001 litros a 14.990 litros

Para estes tanques aéreos, a Licença Ambiental deve ser obtida seguindo-se a mesma descrição para os tanques aéreos compreendidos entre 1.000 a 5.000 litros.

A localização dos tanques, na propriedade, deve manter um raio de 3,0 metros no entorno a partir do costado, conforme NBR 17505-2: 2013 e Instrução Normativa IN 48/2012.

Todos os tanques dessa faixa devem ter bacia de contenção, e as bombas abastecedoras devem estar dentro das mesmas. O sistema Separador água e óleo deverão ser instalados como descrito nas na NBR 17505-2: 2013 e Instrução Normativa IN 48/2012.

É obrigatório o uso da simbologia de advertências conforme NR 26.

A Tabela 05 traz simplificada, as diretrizes para instalação dos tanques aéreos.

Tabela 05 - Diretrizes para Instalação de tanques aéreos menores que 15.000 litros

Tanques Aéreos		
Atendimentos de normas legislações	Capacidade em litros	
	1.000 até 5.000	5.001 a <14.990
Licença órgão ambiental	1. IAP- LAS- Licença Ambiental Simplificada 2. FATMA- AuA – Autorização Ambiental	1. IAP- LAS- Licença Ambiental Simplificada 2. FATMA - AuA - Autorização Ambiental
Localização na propriedade	Até 3.000 litros manter um raio de 1,5 m no entorno a partir do costado	Acima de 3.000 litros manter um raio de 3,0 m no entorno a partir do costado.
Bacia de contenção Bombas abastecedoras	Obrigatório As bombas dos tanques aéreos devem ser instaladas dentro das bacias de contenção	Obrigatório
Sistema separador água e óleo	Não é obrigatório	Acima de 5.000 litros obrigatórios.
Simbologia de advertência	Obrigatório	Obrigatório

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

4.2 CRITÉRIOS DE SEGURANÇA NO RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEIS NOS TANQUES AÉREOS.

Ao fazer a entrega do produto, na propriedade, o motorista e o responsável pelo recebimento devem seguir alguns procedimentos:

- a) Verificar a NF- Nota Fiscal e confirmar os dados: Nome do cliente, quantidade do produto (litragem), capacidade do tanque, produto.
- b) Preparar Descarga: O motorista deverá colocar EPIs (capacete, óculos, luva, sapato fechado), isolar a área conforme regra de segurança para descarga, posicionar estrategicamente as placas “*NÃO FUME!*”, “*PERIGO!* e *AFASTE-SE*”, além dos extintores de incêndio. Conectar o fio terra. A descarga deverá ser preferencialmente selada. Verificar a válvula de fundo e a de fecho rápido do caminhão; ambas devem estar abertas conforme o compartimento a ser descarregado. Proibir a permanência de pessoas não habilitadas na área.
- c) O motorista deve solicitar para o(a) responsável a conferência do tanque (lacre e nível de combustível conforme seta)
- d) O motorista fará a descarga acoplando as mangueiras e conduzindo o processo até esgotar o tanque.
- e) Chamar o responsável para conferência da descarga

- f) Finalizada a descarga, recolher os equipamentos de segurança e os EPIs.
- g) Pegar assinatura no CANHOTO da Nota Fiscal e no comprovante de entrega e número do RG do recebedor.

4.3 PLANO DE CONTIGÊNCIA NO TRANSPORTE E ENTREGA DO PRODUTO.

4.3.1 Acidente com Caminhão Carregado

O êxito de um atendimento no acidente, envolvendo Produtos Perigos, está diretamente vinculado à rapidez e eficiência no acionamento das equipes de atendimento, da avaliação correta e do desenvolvimento das ações para a situação ocorrida, visando a segurança das pessoas.

Uma ordem de necessidades precisa ser atendida tais como:

- Acionar o Corpo de Bombeiros comunicando os dados, cenários e se há vítimas.
- Informar se possível, o produto transportado.
- Avisar os contatos indicados na ficha de Emergência e no Envelope para transporte, inclusive a seguradora que acionará o Plano de Atendimento a Emergência.
- Sinalizar e isolar a área, desviando o fluxo de trânsito, caso o órgão de trânsito ainda não esteja presente no local da ocorrência;

Para estas situações de acidentes, se faz necessário que a empresa ou o autônomo tenha uma estratégia de atuação que possa dar subsídios para as ações necessárias, tais como: canal exclusivo 24 horas, responsável técnico habilitado para atendimento a acidentes, listagem de recursos de socorro, de equipamentos e de hospitais.

De forma preventiva, o motorista deve seguir os limites de velocidade máxima permitida, manter os veículos em bom estado de conservação, e realizar as manutenções preventivas e corretivas nos veículos.

4.3.2 Descarregamento do combustível no cliente

Na entrega do combustível, no cliente, se houver alguma falha no procedimento e ocorrer o derrame do combustível, princípio de incêndio e/ou explosões, o motorista deve estar preparado para atuar rapidamente, minimizando o problema:

- Fechar as válvulas do tanque e caminhão.
- Fazer isolamento da área afetada pelo derramamento.
- Conter o derramamento, estancando o vazamento no tanque se for a questão e com equipamento adequado.
- Para o caso de incêndio ou explosões, controlar o incêndio usando equipamentos apropriados de combate a incêndios (em se tratando de pequenos incêndios).
- Evacuar a área.
- Chamar os Bombeiros.

Preventivamente, alguns procedimentos devem ser seguidos como realizar a descarga somente no local específico. Fazer a conferência das mangueiras de descarga e se essas estão devidamente conectadas ao caminhão e ao tanque.

4.3.3 Vazamento na armazenagem

Ao se observar algum tipo de vazamentos no tanque aéreo, ao descarregar, interromper o processo, fechar as válvulas do caminhão e do tanque aéreo. Isolar a área afetada pelo derramamento.

Nessa situação, é recomendado que sejam feitas as manutenções preventivas na infraestrutura (tanques, válvulas, bacia de contenção); e um monitoramento constante das condições dos equipamentos de armazenagem.

A Tabela 06 traz as ações de forma simplificada do Plano de Contingência para cada situação.

Tabela 06 - Planilha simplificada – Plano de Contingência

Tipo de Sinistro	Fatores Geradores	Impacto/Efeito Potencial	Plano de Reação	Prevenção
Acidente com Caminhão Carregado	- Acidente com caminhão	<ul style="list-style-type: none"> - Explosão -Derramamento e contaminação do meio ambiente - Risco de morte - Incêndios 	<ul style="list-style-type: none"> 1- Acione o corpo de Bombeiro 2- Acionar Polícia Rodoviária 3- Avisar os demais contatos indicados na ficha de Emergência e no Envelope para transporte, inclusive a seguradora. 4-Sinalize a estrada e afaste outros motoristas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguir os limites de velocidade máxima permitido - Manter os veículos em bom estado de conservação - Realizar as manutenções preventivas e corretivas nos veículos
Derramamento de combustível no carregamento ou descarga	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de caminhões - Carregamento de caminhões - Transferência de carga entre caminhões 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação do solo - Contaminação de rede de água ou córregos próximos ao local - Risco de explosões ou incêndios 	<ul style="list-style-type: none"> - Fechar as válvulas do tanque e caminhão -Fazer isolamento da área afetada pelo derramamento -Conter o derramamento estancando vazamento no tanque se for o caso, com equipamento adequado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar carga e descarga somente no local específico. - Conferir se as mangueiras estão devidamente conectadas ao caminhão e ao tanque.
Incêndios ou Explosões	<ul style="list-style-type: none"> -Derramamentos não controlados -Faíscas originadas de equipamentos eletrônicos, cigarro, chamas - 	<ul style="list-style-type: none"> -Incêndios no local e áreas próximas -Danos a rede elétrica -Incêndios em veículos próximos ao local -Risco de morte 	<ul style="list-style-type: none"> -Controlar o incêndio usando equipamentos apropriados de combate a incêndios (caso de pequenos incêndios) -Evacuar a área -Chamar Bombeiros. 	<ul style="list-style-type: none"> -Seguir critérios de segurança na armazenagem de combustíveis.
Vazamento na Armazenagem	- Problemas nos tanques, válvulas dos tanques	- Aumento do volume de combustível na caixa separadora	<ul style="list-style-type: none"> - Fechar válvulas dos tanques - Fazer isolamento da área afetada pelo derramamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar as manutenções preventivas na infra-estrutura (tanques, válvulas, bacia de contenção.) - Monitoramento constante das condições dos equipamentos de armazenagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do estudo proposto no trabalho, observou-se que o setor de Transporte e Armazenagem de combustíveis necessita de treinamentos, sensibilização e padronização de procedimentos a fim de atuar harmonicamente com a sociedade e com o meio ambiente.

A existência de um número significativo de legislações, leis, NBRs e NRs não resulta em uma ação eficaz na prevenção de acidentes; quer por falta de acesso à informação ou profissionais que a dominem, quer por resistência ao processo excessivamente burocrático para empresas e empreendedores individuais. A quebra desses paradigmas se apresenta como oportunidade e diferencial de qualidade e confiabilidade, sendo um indicador de continuidade e adaptação à modernização do sistema de normas e legislações que se alinham com a visão de preservação do meio ambiente e elevação da segurança no trabalho.

A documentação da sistematização dos procedimentos e requisitos foi o principal objeto deste trabalho, e resultou na elaboração de diretrizes e procedimentos para a instalação e armazenamento de tanques aéreos menores de 15.000 litros, delineados de forma clara e objetiva nas informações referenciadas.

O Plano de contingência para o segmento de transporte e armazenamento para tanques menores que 15.000 litros, sistematizado em uma tabela, facilita a abordagem e treinamentos, indicando as ações e enquadramentos com rápida visualização.

A abordagem dos procedimentos e a aprovação de projetos, pelo Corpo de Bombeiros, seguem a NBR 17505-7:2013, assim, o estudo de suas seções, bem como a abordagem e inserção das diretrizes da NR 20 configuram-se como proposta de tema para trabalhos futuros.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – Programa Olho na Estrada. Disponível em: <http://canais.abiquim.org.br/olhovivo/o-programa.asp#gerenciamento> acesso em 30 de julho 2014.

ANTT - Agencia Nacional de Transportes Terrestres. Produtos perigosos. Disponível em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4961/Produtos_Perigosos.html >. Acesso em 05 de dezembro 2013.

ANTT- Agencia Nacional de Transportes Terrestres. Produtos perigosos. Disponível em: [:file:///C:/Users/NOTE/Downloads/relat%C3%B3rio_anual_antt_2011\[web\].pdf](file:///C:/Users/NOTE/Downloads/relat%C3%B3rio_anual_antt_2011[web].pdf). Acesso em 05 dezembro 2013

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. Regulamentação do transporte terrestre de produtos perigosos/comentada. Rio de Janeiro: Ed. Giovanni Moraes de Araújo, 2001.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. (DNIT) Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos.** – Rio de Janeiro, 2005. p.142

_____. Resolução Nº 168 de 14 de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_168.pdf.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Termo de referência controle da atividade de transporte de materiais radioativos no Brasil.** Brasília, 2007.

_____. Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre. (DNIT) **Planejamento e pesquisa**/historico-do-planejamento-de-transportes. 2010. Internet. Disponível em:<<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/historico-do-planejamento-de-transportes>>Acesso em 11 de junho 2013.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Emergências químicas.** São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia>>.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CNEN – COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Resolução CNEN – 13/88: **Transporte de materiais radioativos**. Brasília, 1988.

COMISSÃO MUNICIPAL PARA O TRANSPORTE DE CARGAS PERIGOSAS. **Plano de Emergência para O Atendimento a Acidentes no Transporte de Produtos Perigosos**, Disponível em http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/seguranca_urbana/planopro.pdf acesso em 30 de julho 2014

COSTA, Letícia Magalhães da; OLIVEIRA E SILVA, Martim Francisco de; A indústria química e o setor de fertilizantes. BNDS Setorial. 2012. Internet. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro60anos_perspectivas_setoriais/Setorial60anos_VO_L2_Quimica.pdf> Acesso em 11 de junho 2013.

DER. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM. **Manual de Produtos Perigosos**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria dos Transportes: São Paulo.

DIDONÊ, Débora, Cargas Perigosas, Revista Quanta – Disponível em <http://www.revistaquanta.com.br/?p=1121>, acesso em 07 de junho 2014

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI E CONJUNTO PARA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA. Disponível em: <http://www.viabrasilconsultoria.com.br/docs/epi_kit.pdf>. Acesso em 04 dez 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Atlas, 1987.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v.35, n.2, Mar./Abril. 1995.

Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos**. – Rio de Janeiro, 2005.

Manual Estrada Segura. 2ª edição | Janeiro – 2012. http://www.fibria.com.br/shared/midia/publicacoes/manual_fibria_estrada_segura_jan2012.pdf>. Acesso em 04 dez 2013.

MINISTERIO DOS TRANSPORTES- SPNT/MT- SECRETARIA DE POLITICA NACIONAL – Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf>, Acesso em 30 julho/2014

REAL, M. V.; DE CAMARGO BRAGA, M. G. **Controle de riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos no Brasil - uma proposta** Programa de Engenharia de Transportes/COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro. 2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos Pesquisas sobre Desastres. **Transporte rodoviário de produtos perigosos**: procedimentos de primeira resposta no atendimento de emergências / Centro Universitário de estudos e Pesquisa sobre Desastres – Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. p. 49

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos Pesquisas sobre Desastres. (CEPED-UFSC) **Planos Regionais de Atendimento Emergencial (PRAES) para Acidentes com Produtos Perigosos no Estado de Santa Catarina - BR 116** Florianópolis: CEPED UFSC, 2010. p.143

VALLE REAL, M. **A informação como fator de controle de Riscos no transporte rodoviário de produtos Perigosos**. 2000, 195f. Dissertação Mestrado em ciências em Engenharia de Transportes – COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro.