

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR  
CENTRO DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE PRAÇAS**

**Reginaldo de Oliveira**

**Os riscos de contaminação dos bombeiros militares em atendimentos de acidentes com  
transporte de produtos perigosos**

OLIVEIRA, Reginaldo de. **Os riscos de contaminação dos bombeiros militares em atendimentos de acidentes com transporte de produtos perigosos**. Curso de Formação de Soldados. Biblioteca CEBM/SC, Florianópolis, 2012. Disponível em: <Endereço>. Acesso em: data.

**Florianópolis  
Abril 2012**

# OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO DOS BOMBEIROS MILITARES EM ATENDIMENTOS DE ACIDENTES COM TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Reginaldo de OLIVEIRA<sup>1</sup>

## RESUMO

Com a evolução humana e o progresso científico e tecnológico, o homem e o meio ambiente têm sido expostos às consequências nefastas dos acidentes envolvendo produtos perigosos, motivo pelo qual este artigo investiga de que forma pode-se minimizar o risco de contaminação dos bombeiros militares durante o atendimento de acidentes envolvendo veículos de carga com produtos perigosos. Pretende-se, utilizando uma pesquisa bibliográfica, analisar e descrever as formas mais seguras e eficazes em atendimento de ocorrências com cargas de produtos perigosos, identificando os principais perigos e os possíveis riscos que estas substâncias podem trazer às pessoas e ao meio ambiente, destacando normas para o transporte de produtos perigosos, os níveis de proteção em casos de acidentes envolvendo este tipo de carga, os equipamentos de proteção individual, instrumentos de leitura direta e procedimentos de descontaminação. Como os bombeiros militares, além de outras equipes especializadas, fazem parte das primeiras equipes nestas emergências, percebe-se a preocupação dos órgãos e entidades responsáveis com a identificação dos riscos e a criação de leis que regulamentem e orientem a fiscalização de todo o processo envolvendo produtos perigosos, desde a produção até o transporte, sempre visando investir na integridade física dos bombeiros militares.

**Palavras-chave:** Produtos perigosos. Acidentes. Riscos para os bombeiros.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da humanidade, o homem está exposto a produtos perigosos, embora, na atualidade, este risco tenha se elevado em função do crescimento na produção, armazenamento e transporte destes produtos.

---

<sup>1</sup> Aluno Soldado do CEBM. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Graduado em Teologia. E-mail: regibn@gmail.com

Quando acontece um acidente com qualquer tipo de material, seja radioativo, tóxico, explosivo, inflamável ou outro, tanto o homem e seu patrimônio físico quanto o meio ambiente ficam expostos aos perigos de contaminação e, muitas vezes, destruição e morte, causados pelos agentes químicos.

Neste sentido, o presente artigo procura investigar como está o preparo do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina e de que forma pode-se minimizar o risco de contaminação destes profissionais durante o atendimento de ocorrência envolvendo veículos de carga de produtos perigosos.

O objetivo maior é analisar e descrever as formas mais seguras e eficazes em atendimento de ocorrências com cargas de produtos perigosos, para minimizar o risco de contaminação do Bombeiro Militar; serão identificados os principais produtos perigosos para que, em ocorrências, o bombeiro possa atender com segurança, apresentar-se-ão os possíveis riscos que estas substâncias podem trazer às pessoas e ao meio ambiente; além disso, serão apresentadas algumas normas para o transporte de produtos perigosos, os níveis de proteção em casos de acidentes envolvendo este tipo de carga, os equipamentos de proteção individual, instrumentos de leitura direta e procedimentos de descontaminação.

A importância deste trabalho está justamente na preocupação com o grande número de produtos químicos produzidos, armazenados e transportados no Brasil, motivo pelo qual faz-se necessário ter o controle destes produtos em Santa Catarina, de modo a minimizar o risco de contaminação, pois, num acidente, este tipo de carga pode causar os danos irreversíveis, tanto para os seres humanos quanto para o meio ambiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Produtos perigosos

Produtos perigosos são substâncias ou materiais que podem ocasionar riscos tanto à saúde do homem quanto ao meio ambiente; apesar de não haver dúvidas quanto aos danos causados por agentes químicos e físicos, o mesmo não ocorre quanto à conceituação dos produtos perigosos, conforme se observa nas definições abaixo:

**Produto Perigoso:** Toda substância sólida, líquida ou gasosa que tem a propriedade de provocar algum tipo de dano às pessoas, às propriedades ou ao meio ambiente. (PROGRAMA CIQUIME-CACED, ARGENTINA; CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DE SANTA CATARINA – CBPMSC).(OLIVEIRA, 2000, p. 26).

**Substância Perigosa:** É qualquer material que pode produzir um efeito adverso à saúde ou à segurança da pessoa exposta. (*ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA; OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA*). (OLIVEIRA, 2000, p. 26).

Numa definição mais ampla:

[...] produtos que devido às suas características físico-químicas, apresentam um potencial de perigo ao homem, ao meio ambiente e ao patrimônio público ou privado, principalmente, se tratados, embalados ou transportados inadequadamente, ou ainda, manipulados por pessoas despreparadas. (SILVEIRA, 2009, p. 19).

Complementando:

Os acidentes tecnológicos põem em risco a qualidade do ambiente pois em muitos casos há a fuga de produtos químicos ao solo, água e/ou ar. A magnitude do impacto e o tempo de recuperação do ambiente estão associados a muitos fatores como o tipo e quantidade do produto envolvido, as características físicas do ambiente, as comunidades biológicas incluindo suas características reprodutivas e a presença de espécies sensíveis, condições climáticas, época do ano e o procedimento de limpeza aplicado. (LOPES, 2009, p. 1).

Neste sentido, surge a expressão carga perigosa, a qual pode ser definida como o transporte inadequado ou incorreto de produtos que possam trazer riscos à saúde humana ou prejudicar o meio ambiente, aí incluídos os animais, as plantas, os aspectos minerais e as propriedades públicas e particulares. “Considera-se carga perigosa, de forma geral, qualquer tipo de carga sendo transportada de forma inadequada, mal acondicionada, estivada e etc.” (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, apud SILVEIRA, 2009, p. 19).

Importante também mencionar dejetos perigosos, o qual é resultado da eliminação de produtos perigosos e ainda pode provocar danos ao homem ou ao meio ambiente.

### 2.1.1 Classificação dos produtos perigosos

Com o progresso humano e social, houve um grande aumento na produção, transporte e uso de produtos considerados perigosos, o que provocou um grande número de acidentes envolvendo este tipo de carga; como forma de tentar prevenir e controlar este tipo de acidente e seus possíveis danos, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu um sistema de classificação de risco, o qual é reconhecido pelo Brasil:

<b>Classe 1</b>	<b>Explosivos</b>
Subclasse 1.1	Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa.
Subclasse 1.2	Substâncias e artefatos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
Subclasse 1.3	Substâncias e artefatos com risco predominante de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.

Subclasse 1.4	Substâncias e artefatos que não representam risco significativo.
Subclasse 1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.
Subclasse 1.6	Substâncias extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
<b>Classe 2</b>	<b>Gases</b>
Subclasse 2.1	Gases inflamáveis.
Subclasse 2.2	Gases não inflamáveis e não tóxicos.
Subclasse 2.3	Gases tóxicos.
<b>Classe 3</b>	<b>Líquidos</b>
<b>Classe 4</b>	<b>Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados</b>
Subclasse 4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados.
Subclasse 4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea.
Subclasse 4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.
<b>Classe 5</b>	<b>Substâncias oxidantes; peróxidos orgânicos</b>
Subclasse 5.1	Substâncias oxidantes.
Subclasse 5.2	Peróxidos orgânicos.
<b>Classe 6</b>	<b>Substâncias tóxicas e substâncias infectantes</b>
Subclasse 6.1	Substâncias tóxicas.
Subclasse 6.2	Substâncias infectantes.
<b>Classe 7</b>	<b>Materiais radioativos</b>
<b>Classe 8</b>	<b>Substâncias corrosivas</b>
<b>Classe 9</b>	<b>Substâncias e artigos perigosos diversos</b> (ABIQUIM, 2006, p. 18).

Esta classificação contribui sobremaneira para que se identifiquem os produtos perigosos e seja possível tomar as devidas medidas de proteção.

#### 2.1.1.1 Identificação dos produtos perigosos

Para identificar um produto perigoso, pode-se observar o número da ONU ou o número de identificação de risco localizados no painel de segurança do veículo, o rótulo de risco afixado no exterior do veículo ou, ainda, o número da ONU ou o nome do produto em algum documento de embarque. (OLIVEIRA, 2000).

Ainda segundo Oliveira (2000, p.33):

As cores das placas do rótulo de risco indicam: vermelho (inflamável, combustível); verde (gás não inflamável); laranja (explosivos); amarelo (oxidantes, oxigênio); preto e branco (corrosivos); amarelo e branco (radioativos); vermelho e branco em listras (sólido inflamável); azul com W cortado (perigoso quando molhado); branco (veneno).

Em relação ao número de identificação de risco, constituído por até três algarismos, este indica a classe geral e determinam o risco principal e os riscos subsidiários:

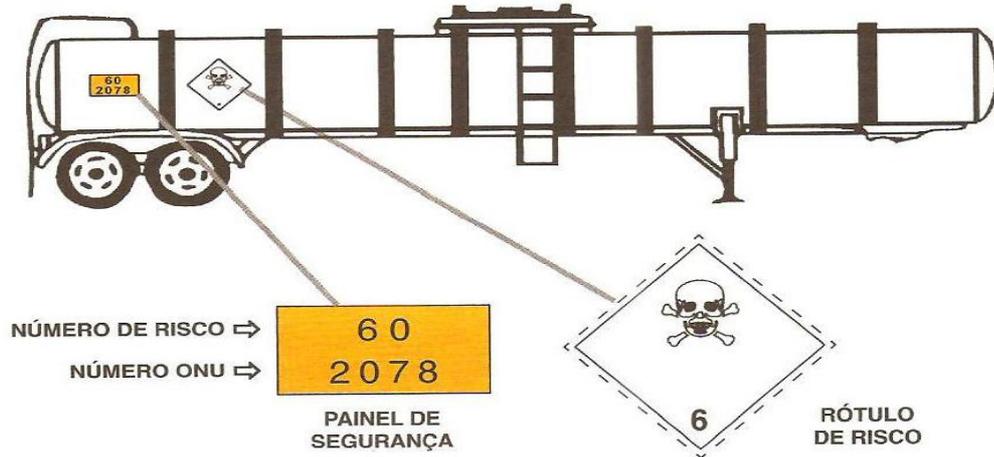
Quando for expressamente proibido o uso de água no produto perigoso, deve ser colocada a letra X, no início, antes do número de identificação de risco.

[...] Na ausência de risco subsidiário deve ser colocado como 2º algarismo o 'zero'; no caso de gás, nem sempre o 1º algarismo significa o risco principal; e, a duplicação ou triplicação dos algarismos significa uma intensificação do risco, por exemplo: 30 = inflamável;

33 = muito inflamável;  
333 = altamente inflamável. (OLIVEIRA, 2000, p. 33-34).

Figura 1: Identificação do produto perigoso

Localize o número ONU de quatro dígitos no painel de segurança do veículo (placa laranja) ou em algum documento de embarque;



O nome do produto e seu número ONU devem constar em a em algum documento de transporte.

Código do produto	Descrição do produto	Quantidade	Unidade	nº ONU	Classe de Risco	Grupo de Embalagem
1775075CHH	Diisocianato de tolueno	23.000	kg	2078	6.1	II

No caso de produtos embalados, o nome do produto também pode ser obtido no rótulo da embalagem.

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Química (2006, p. 11)

Quadro1 : Significado dos algarismos que compõem o número de identificação de risco

Significado do primeiro algarismo:

ALGARISMO	SIGNIFICADO DO ALGARISMO
2	Gás
3	Líquido inflamável
4	Sólido inflamável
5	Substâncias oxidantes ou peróxido orgânico
6	Substância tóxica
7	Substância radioativa
8	Substância corrosiva

Significado do segundo e/ou terceiro algarismos:

ALGARISMO	SIGNIFICADO DO ALGARISMO
0	Ausência de risco subsidiário
1	Explosivo
2	Emana gás
3	Inflamável
4	Fundido
5	Oxidante
6	Tóxico
7	Radioativo
8	Corrosivo
9	Perigo de reação violenta

Fonte: Oliveira (2000)

Esta identificação através de algarismos contribui sobremaneira para que seja rápida a visualização do produto perigoso sendo assim tratado com mais eficiência.

## 2.2 Riscos à saúde do homem e ao meio ambiente

Os principais perigos que podem advir de um acidente com produtos perigosos, direta ou indiretamente, são (OLIVEIRA, 2000):

α) perigos biológicos – vírus, bactérias, fungos ou parasitas podem causar infecções e outras enfermidades;

β) perigos radiológicos – radiações emitidas por materiais ou máquinas são imperceptíveis mas causam sérios danos aos organismos vivos, incluindo a morte;

χ) perigos químicos

- perigos térmicos – a combustibilidade e a inflamabilidade são os perigos de fogo, que podem provocar queimaduras graves e morte, além de liberar componentes no meio ambiente e iniciar incêndios secundários;
- perigos mecânicos provocados por explosões – explosões de gases ou vapores dão origem a intensas ondas de energia que provocam destruição física e lançam fragmentos e componentes no ambiente ao redor do acidente, podendo ferir ou matar os seres vivos mais próximos;
- perigos tóxicos – dependendo de sua toxicidade, magnitude e rota de exposição (inalação, ingestão ou contato), podem ocasionar asfixia, irritação da pele, mutação celular e envenenamento de sistemas, dentre outros danos;
- perigos de corrosão – a corrosão por agentes químicos, sejam sólidos ou líquidos, pode provocar irritações e queimaduras de pele, além da destruição de outros materiais, como metais e plásticos;
- perigos devidos às reações químicas – reatividade, reações químicas e incompatibilidade entre diferentes produtos podem gerar inflamabilidade ou corrosibilidade, provocando danos ao homem e ao meio ambiente;

δ) perigos de asfixia – vapores ou gases que não apresentam toxicidade podem diminuir o nível de oxigênio no ambiente e causar inconsciência e morte;

ε) perigos criogênicos – gases criogênicos são aqueles característicos de temperaturas muito frias e que, ao escaparem, provocam, dentre outras consequências, graves danos aos tecidos, como queimaduras que levam à amputação de membros ou morte.

Para complementar:

**Acidentes com Produtos e Resíduos Perigosos – consequências ambientais e a saúde pública**

Os riscos estão diretamente relacionados ao:

- Tipo de produto ou resíduo: estado físico, risco que oferece, qual sua solubilidade, reatividade com a água, densidade, é tóxico para a vida aquática?;
- Características do local do acidente: tipo de local, deslocamento do produto, áreas de risco próximas;
- Condições meteorológicas: chuva, sol, vento, temperatura, umidade;. (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, 2011, p. 45, grifo do autor).

Enfim, são diversos os perigos que os produtos perigosos podem causar tanto ao homem quanto ao meio ambiente, o que exige a necessidade de regulamentação e fiscalização do transporte deste tipo de produto.

## **2.3 Transporte de cargas e produtos perigosos**

“O transporte cargas/produtos perigosos é o deslocamento de um local para outro, independentemente da distância a ser percorrida”. (QUEIROZ et al., 2008, p. 3).

De acordo com os referidos autores, as normas que regulamentam este tipo de transporte em território brasileiro estão definidas no Decreto nº 96.044/1988 e na Resolução nº 420/2004; estes e outros dispositivos serão debatidos no tópico a seguir.

### **2.3.1 Normas para o transporte de produtos perigosos**

O Decreto 96.044/88 regulamenta o transporte rodoviário de produtos perigosos, estabelecendo condições de transporte, carga e acondicionamento, itinerário e estacionamento; determina, ainda, normas para os envolvidos na operação de transporte, documentação exigida, acompanhamento técnico especializado, procedimentos em casos de emergência, acidente ou avaria, formas de fiscalização, deveres, obrigações e responsabilidades dos envolvidos desde a fabricação até o destino final, infrações e penalidades. (BRASIL, 1988).

A Resolução nº 420/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), por sua vez, estabelecia as instruções complementares à regulamentação do transporte terrestre de produtos perigosos; ela foi alterada pela Resolução nº 701/04, a qual indica as classes e subclasses dos produtos perigosos. (BRASIL, 2004).

Todavia, não é apenas o modal rodoviário que faz o transporte de cargas e produtos perigosos, embora seja o predominante; assim, as leis que regulamentam o transporte de produtos perigosos por meio de ferrovias são o Decreto nº 98.973/90 e as Resoluções nº 349/04 (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA) e nº 2748/08 (Agência Nacional de Transportes Terrestres). (LOPES, 2010).

A legislação que define as normas para transporte de cargas e produtos perigosos pelo modal aquático é expressa em leis nacionais e internacionais (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2006; ECCARD, 2007):

a) internacionais = Acordo de Viña Del Mar, MARPOL 73/78, *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG CODE) e Resoluções 851 e 857 da *International Maritime Organization* (IMO);

b) nacionais = Lei 9.537/97 (segurança e ordenação do transporte aquaviário), Lei 9966/00 (prevenção, controle e fiscalização de substâncias poluidoras e/ou perigosas) e Normativa da Marinha Mercante (NORMAM) nº 5, da Diretoria de Portos e Costas (DPC).

Ressalta-se, ainda, a legislação estadual de Santa Catarina, disponível no *site* da Defesa Civil: Decreto nº 2.894/1998 (instituiu Programa Estadual de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos) e o Decreto nº 553/2011 (criou a Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Perigosos). (SANTA CATARINA, 1998).

## **2.4 Acidentes envolvendo produtos perigosos**

Acidentes com produtos perigosos são ocorrências inesperadas que provocam prejuízos à saúde dos seres vivos, ao meio ambiente em geral, a propriedades públicas ou privadas e ainda interrompem serviços e atividades. (OLIVEIRA, 2000). “Evento repentino e não desejado, onde a liberação de substâncias químicas perigosas em forma de incêndio, explosão, derrame ou vazamento, causa danos às pessoas, propriedades ou ao meio ambiente.” (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA apud OLIVEIRA, 2000, p. 26).

Justamente por envolver riscos globais, acidentes com cargas e produtos perigosos devem ser atendidos “[...] por uma equipe multidisciplinar e inter-institucional, cada qual desempenhando sua atribuição a fim de atender as demandas que recaem sobre sua competência”. (LOPES, 2009, p. 1)

### **2.4.1 Relatos de acidentes com cargas/produtos perigosos no Brasil**

Por mais que haja regulamentação, divulgação e fiscalização quanto à segurança em relação à produção, armazenamento e transporte de produtos perigosos, sempre há ocorrências envolvendo este tipo de material, não só em rodovias, ferrovias e águas nacionais e internacionais quanto em instalações como as citadas a seguir:

Quadro 2: Acidentes radioativos no Brasil

Instalação	Local	Ano	Acidente
INB	Resende/RJ	2004	Vazamento de composto de urânio contaminou 4 funcionários.
INB	Caetité/BA	2004	Efluentes com concentração de materiais radioativos transbordaram mais de 7 vezes para o meio ambiente.
Poesi	Rio de Janeiro/RJ	2004	Empresa saqueada e furto de fontes radioativas (xenônio-85) desconhecidas da CNEN. Uma das fontes nunca foi encontrada.
INB	Caetité/BA	2004	Trabalhador é contaminado com yellow cake durante operação de desentupimento de equipamentos da unidade de beneficiamento de urânio.
IBRAS	Campinas/RJ	2003	Instalação de irradiação de materiais óticos-cirúrgicos é fechada e material radioativo (cobalto-60) fica desprotegido.
Techion	Manaus/AM	2003	Instalação de irradiação de alimentos é fechada e material radioativo (cobalto-60) fica desprotegido.
Hosp. Maltez	A. Salvador/BA	2002	Construção de pavimento acima da sala do acelerador de elétrons sem autorização e com possível irradiação dos operários.
Cia Sid. de Tubarão	Serra/ES	2002	Fontes radioativas de césio-137 e de nêutrons foram furtadas e encontradas posteriormente em um terreno baldio.
Hosp. de Base	Brasília/DF	2002	Equipamentos de radioterapia irregulares que causavam a exposição de pacientes a doses de radiação diferentes das recomendadas.
Angra I	A. dos Reis/RJ	2001	Vazamento de 22000 litros de água radioativa.
INB	Resende/RJ	2001	Vazamento de hexafluoreto de urânio por falha na válvula do sistema de alimentação.
INB	Caetité/BA	2000	Vazamento de 5000 m <sup>3</sup> de licor de urânio, mantido em segredo.
Santa Casa	B. Horizonte/MG	1999	Fonte radioativa de césio-137 esquecida no útero de uma paciente.
Hosp. Luxemburgo	B. Horizonte/MG	1999	Duas fontes radioativas de césio-137 são perdidas e nunca encontradas.
INB	São Paulo/SP	Até 1994	Trabalhadores da instalação sofrem contaminação crônica por urânio e tório, gerando casos de silicose e câncer.
IGR	Goiânia/GO	1987	Clinica de radioterapia abandona uma bomba de césio-137, resultando em mortes, contaminações e fortes traumas na população da cidade.

Fonte: NRFácil (2011)

No que diz respeito a mortes ocorridas em acidentes ambientais nas rodovias brasileiras, em relatório da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), de São Paulo, a figura a seguir demonstra como estes índices são superiores aos internacionais:

Figura 4: Índice de mortes nas estradas por 1.000 km de rodovia – 1996 – por países

<b>País</b>	<b>Índice de mortes nas estradas</b>
Canadá	3
França	10
Alemanha	14
Japão	10
Reino Unido	10
Estados Unidos	7
Itália	21
<b>Brasil</b>	<b>213</b>

Fonte: Universidade Federal do Rio de Janeiro (apud SILVEIRA, 2009)

Em Santa Catarina, apesar das diversas operações realizadas com o objetivo de vistoriar veículos e cargas perigosas, também são registradas ocorrências, como demonstra o relatório da Defesa Civil, referente ao ano 2011:

Figura 5: Relatório da Defesa Civil/SC sobre ocorrências com produtos perigosos em 2011

MUNICÍPIO	PRODUTO	Nº ONU	C.R.	LOCAL	OCORRÊNCIA	QTE	DATA	HORARIO	TRANSPRTADORA
Joinville	Estireno	2055	3	Corrego no Bairro Boa Vista	Vazamento	500 lt	6/1/2011		Termotécnica
Joinville	Diesel	1202	3	Rio Mathias	Tombamento	100 lt	3/3/2011	08:45	Prefeitura de Joinville
Joinville	Alcool Etílico	1170	3	SC - 301	Acidente Trânsito	10.000 lt	21/4/2011		Não informado
São Francisco do Sul	Diesel	1202	3	Porto de São Francisco	Vazamento	200 lt	26/5/2011		Navio Mercante Natasha C
Lages	Diesel	1202	3	Estação Ferroviária de Lages	Vazamento	Desconhecido	7/11/2011		ALL - America Latina Logistica
Florianópolis	Acido Acrílico	2218	8	Parque Municipal Lagoa do Peri	Tonéis Contaminados	Resíduos de oito Tonéis	11/12/2011	12H	Não informado

Fonte: Santa Catarina (2011)

Destaca-se, também, que a presença da BR-101, em seu trecho sul, é uma importante via rodoviária para o transporte de cargas e produtos perigosos, principalmente quanto se lembra a integração entre os países do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL):

A BR 101 Sul vem sendo um corredor expressivo no transporte de cargas com Produtos perigosos, para atender setores vitais do país como a indústria, comércio e agricultura, os quais consomem grandes quantidades de combustíveis e produtos químicos diversos.

O corredor da BR-101 Sul, onde ocorre o transporte dessas cargas, possui uma posição estratégica de corredor de integração com o MERCOSUL, devido à existência de grande quantidade de portos e indústrias de diversos setores na região. (MARGARIDA; NASCIMENTO, 2011).

Deste modo, o trabalho dos bombeiros militares, em sua atuação neste tipo de acidente, deve observar os níveis e equipamentos de proteção, os instrumentos de leitura direta e os procedimentos de descontaminação, conforme se verá nos próximos itens, sempre procurando evitar riscos ou, ao menos, minimizá-los, no sentido de preservar a integridade física dos profissionais.

## 2.4 O trabalho dos bombeiros militares em acidentes com cargas perigosas

O Corpo de Bombeiros Militar é uma das equipes responsáveis pela segurança pública como dever do Estado, conforme art. 144, da Constituição Federal (BRASIL, 1988), devendo atuar, também nos acidentes com cargas e produtos perigosos.

Entretanto, apesar de toda a experiência destes profissionais, é importante que tenham consciência dos riscos inerentes aos produtos perigosos e estejam bem preparados para o atendimento de emergências ambientais:

- O primeiro passo para se atender uma emergência, independente da sua natureza e de suas conseqüências, é ter consciência do seu papel no contexto do evento.
- Não existem pessoas, órgão público, ou heróis que resolvam situações de crise sem trabalho em equipe.

A ROTINA E A EXPERIÊNCIA NÃO TORNAM O PRODUTO MENOS PERIGOSO. (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, p. 36, grifo do autor).

Neste sentido, o Poder Público demonstra interesse em proteger os profissionais que representam o Estado durante a administração de desastres envolvendo produtos perigosos, inclusive em relação aos Corpos de Bombeiros:

[...] existe uma constante preocupação inerente aos procedimentos específicos quando da atuação do Corpo de Bombeiros no trato com produtos perigosos e no atendimento de situações de emergência. Esses procedimentos estão adequados às legislações pertinentes e normas técnicas em vigor, sendo utilizados ainda os manuais específicos para atendimento de emergências. (SANTOS, 2007, p. 51).

Dentre os manuais específicos, podem ser citados aqueles referenciados neste estudo: “Emergências com Produtos Perigosos”, de Oliveira, e “Manual para Atendimento a Emergências com Produtos Perigosos”, da ABIQUIM, os quais apresentam, dentre outras orientações, os níveis de proteção em casos de acidentes envolvendo este tipo de carga, os equipamentos de proteção individual, instrumentos de leitura direta e procedimentos de descontaminação.

### 2.5.1 Níveis de proteção

Conforme normas definidas pela Agência de Proteção do Meio Ambiente dos Estados Unidos (EPA), há quatro níveis de proteção em relação ao atendimento de emergências com produtos perigosos (OLIVEIRA, 2000):

a) nível A – quando os riscos são elevadíssimos, recomenda-se proteger o aparelho respiratório, a pele, os olhos e as mucosas por meio do uso de equipamentos especiais, como traje encapsulado, luvas e botas protetoras contra agentes químicos, capacetes e aparelhos de rádio para comunicação, dentre outros;

b) nível B – quando os riscos são maiores para a respiração, a orientação é utilizar, principalmente, equipamentos respiratórios, roupas especiais (manga longa e capuz) e equipamentos de comunicação via rádio;

c) nível C – quando já se identificou o tipo de perigo e sabe-se que não há muitos riscos aos olhos e pele, é indicado o uso de proteção respiratória, roupas especiais compostas por duas peças, luvas e botas protetoras e comunicadores;

d) nível D – quando se sabe que não há riscos de contaminação, a indicação é de uso normal de uniforme de trabalho e precauções comuns, como óculos, máscaras e luvas simples.

### 2.5.2 Equipamentos de proteção

Conhecidos como Equipamentos de Proteção Pessoal(EPP) ou Equipamentos de Proteção Individual(EPI), estes equipamentos são essenciais à minimização de riscos de contaminação no atendimento de ocorrências envolvendo produtos perigosos:

Sempre que houver possibilidade de contato com produtos perigosos — presença de gases, vapores ou partículas, contato direto da pele com a substância — é necessária a utilização de equipamentos de proteção pessoal (EPP). É importante que as equipes do atendimento pré-hospitalar esteja familiarizado com estes equipamentos e saibam o uso que podem fazer em certas circunstâncias, tais como a resistência a produtos químicos, tipos de roupas de proteção químicas, máscaras com filtros, e também os riscos que seu uso apresenta para as equipes de atendimento (diminuição da visibilidade e destreza, claustrofobia, desidratação, etc, que pode ocorrer com a utilização de roupas classe A). (TEIXEIRA JR. 2012, p. 3).

As roupas de proteção química (RPQ) protegem contra perigos específicos, não garantindo proteção contra todas as substâncias, daí a importância de se identificar corretamente o tipo de ameaça que se vai atender; os equipamentos de proteção respiratória (EPR) “oferecem um fluxo de ar constante na região do rosto por pressão positiva” (OLIVEIRA, 2000, p. 49), não sendo aconselhável substituí-los por máscaras comuns quando o risco for alto.

### 2.5.3 Instrumentos de leitura direta

Este tipo de instrumento é utilizado para observação e identificação de produtos contaminantes que signifiquem riscos à saúde humana e ao meio ambiente em geral; dentre os instrumentos que “possuem dispositivos de alerta imediato” (OLIVEIRA, 2000, p. 51), estão os indicadores de oxigênio, de gás combustível, de atmosfera tóxica e de radiação ambiental, todos destinados a detectar a presença de produtos perigosos e analisar os possíveis riscos.

### 2.5.4 Procedimentos de descontaminação

“Devemos sempre assumir que o pessoal que estiver deixando a zona de exclusão está bastante impregnado de contaminantes.” (OLIVEIRA, 2000, p. 64).

Deste modo, o processo de descontaminação deverá ser composto por procedimentos envolvendo a utilização de água, detergentes neutros, escovação e rinsagem; a descontaminação deve ser realizada tanto nos profissionais quanto nos equipamentos usados no atendimento das emergências:

**No local da ocorrência:**

- Lavar bem com água as roupas de proteção e os aparelhos de respiração autônomos;
- Após a lavagem, remover as roupas e equipamentos e dispô-los em invólucros plásticos para o transporte;
- Não fumar, nem beber ou comer.

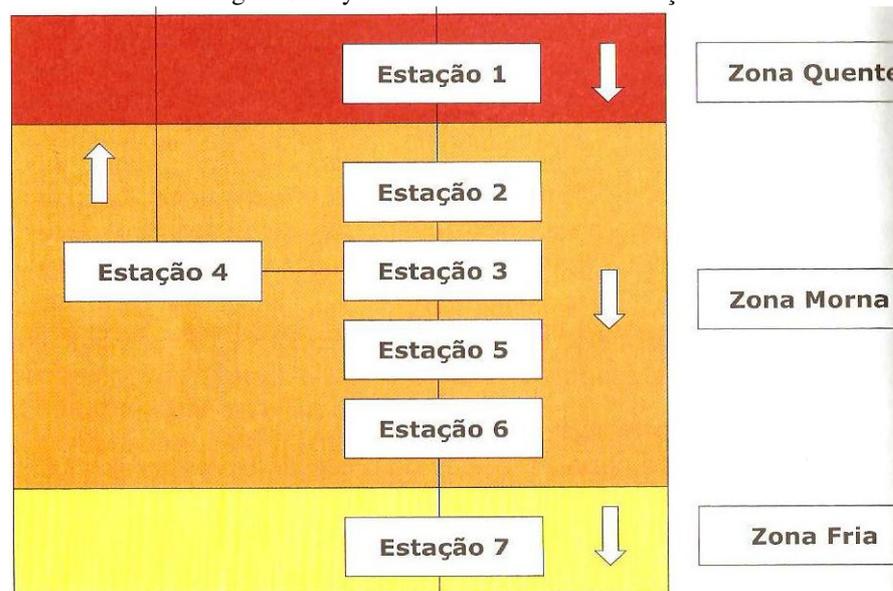
**Em locais apropriados:**

- Lavar e esfregar todos os EPIs e roupas de proteção e, depois, enxaguá-los com muita água corrente;
- Lavar bem as roupas internas e as peças utilizadas sob a roupa de proteção;
- Banhar-se esfregando todo o corpo com água corrente e sabão (cuidado especial nas áreas ao redor da boca, fossas nasais e sob as unhas);
- Não fumar, não beber, não comer ou tocar o rosto e nem urinar antes de haver completado as atividades previstas acima.

NO PROCESSO DE DESCONTAMINAÇÃO, O MAIS IMPORTANTE SÃO OS DETALHES, NÃO A PRESSA. (OLIVEIRA, 2000, p. 65-66, grifo do autor).

Recomenda-se montar um corredor de descontaminação, o qual deve acompanhar as zonas de trabalho: quente (parte central do acidente), morna (zona entre área contaminada e a área limpa) e fria (área não contaminada), conforme a figura abaixo:

Figura 6: Layout mínimo de descontaminação



Fonte: Oliveira (2000)

Realizando este processo de descontaminação, passando por todas as estações a probabilidade de alguém se contaminar sera baixa.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste artigo foi a pesquisa científica, que pode ser conceituada como “Atividade voltada para a solução de problemas através do emprego de processos científicos” (CERVO; BERVIAN, 1983 apud FONTE, p. 1).

De acordo com os estudos realizados, esta pesquisa pode ser assim classificada:

a) quanto à natureza = este artigo é um resumo de assunto, analisando trabalhos já publicados com rigor científico;

b) quanto aos objetivos = esta é uma pesquisa exploratória, pois visa buscar maior familiaridade com o tema;

c) quanto aos procedimentos técnicos = é uma pesquisa bibliográfica, já que está fundamentada em materiais já publicados e conteúdos disponíveis em meio eletrônico (Internet). (FONTE, 2012).

### **4 CONCLUSÃO**

Diante do exposto, percebe-se que são muitos os riscos de contaminação a que os profissionais do Corpo de Bombeiro Militar estão expostos nas situações envolvendo emergências com produtos perigosos.

Contudo, percebe-se, também, a preocupação de órgãos e entidades representativos da sociedade organizada em criar formas de se identificar e caracterizar os riscos, instituindo leis e fazendo a fiscalização de instituições e veículos que produzem, armazenam, utilizam ou transportam produtos perigosos, estimulando a prevenção.

É preciso, cada vez mais, investir na integridade física do bombeiro militar, este profissional tão dedicado que, rotineiramente, está sujeito aos riscos de contaminação por agentes químicos mas, nem por isso, deixa de exercer exemplarmente suas funções.

Dada a importância da vida humana no planeta, seguir à risca os procedimentos de segurança é a melhor maneira de tornar um pouco mais seguras as operações de risco, atividades rotineiras no cotidiano dos bombeiros militares.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Manual para atendimento a emergências com produtos perigosos**. 5. ed. São Paulo: 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Transporte**: modal marítimo. Disponível em: <[http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod\\_pagina=1478](http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1478)>. Acesso em: 04 jan. 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 05 jan. 2011.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 96.044**, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.presidencia.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D96044.htm](http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D96044.htm)>. Acesso em: 04 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 420**, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420\\_2004.htm](http://www.antt.gov.br/resolucoes/00500/resolucao420_2004.htm)>. Acesso em: 04 jan. 2012.

ECCARD, Gustavo Henrique de Araújo. **Cargas perigosas nos portos**: portos, saúde e meio ambiente. Palestra. 2007. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/GustavoEccardPortosSaudeMeioAmbiente07.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2012.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER. **Transporte de produtos perigosos**: análise de risco: atendimento de emergência. Apresentação em PowerPoint. Disponível em: <[http://www.sindiquim.org.br/public/files/Palestras/Boas\\_Praticas/FEPAM2.pdf](http://www.sindiquim.org.br/public/files/Palestras/Boas_Praticas/FEPAM2.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2011.

FONTE, Nilce Nazareno da. **Pesquisa científica**: o que é e como se faz. Disponível em: <[people.ufpr.br/~nilce/metodolog.%20pesquisa%20cientifica.doc](http://people.ufpr.br/~nilce/metodolog.%20pesquisa%20cientifica.doc)>. Acesso em: 05 jan. 2011.

LOPES, Carlos Ferreira. **Aspectos ambientais nas emergências químicas**. 2009. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/aspectos.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2012.

\_\_\_\_\_. **Gestão de riscos ambientais em ferrovias**, 2010. 39 slides. Disponível em : <[http://www.fundacionmapfre.com.br/site.aspx/prevencao\\_saude\\_meio\\_ambiente?idPost=zueEH5jx1dw](http://www.fundacionmapfre.com.br/site.aspx/prevencao_saude_meio_ambiente?idPost=zueEH5jx1dw)>=>. Acesso em: 04 jan. 2012. Apresentação em PowerPoint.

MARGARIDA, Caroline; NASCIMENTO, Cristiane A. do. **Sistema de prevenção, controle e atendimento emergencial em acidentes com produtos perigosos na rodovia BR-101**: trecho sul: SC. In: FÓRUM NACIONAL DE DEFESA CIVIL, 8., 2011, Maceió. Disponível em:

<[http://www.defesacivil.gov.br/pdf/forum/produtos\\_perigosos\\_na\\_rodovia\\_br101\\_trecho\\_sul\\_sc.pdf](http://www.defesacivil.gov.br/pdf/forum/produtos_perigosos_na_rodovia_br101_trecho_sul_sc.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2011.

OLIVEIRA, Marcos. **Emergências com produtos perigosos**: manual básico para equipes de primeira resposta. Florianópolis: 2000.

QUEIROZ, Marluce Teixeira Andrade. et al. Acidentes no transporte de cargas/produtos perigosos no colar metropolitano do vale do aço, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2008, Rio de Janeiro. **Artigos...** Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos2008.php?pag=63>>. Acesso em: 03 jan. 2012.

SANTA CATARINA. **Legislação estadual**. Disponível em: <[http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1216&Itemid=272](http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1216&Itemid=272)>. Acesso em: 03 jan. 2012.

SANTOS, Juarez Gomes dos. **Acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos: diagnóstico e apresentação de uma proposta de atendimento para o corpo de bombeiros militar de Mato Grosso**. 2007. 78 p. Monografia (Graduação em Gestão de Serviços de Bombeiros)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVEIRA, Pedro Antônio da. **Potencialização da segurança no transporte rodoviário de produtos perigosos nas rodovias catarinenses, com ênfase à criação e reforço operacional, de organizações bombeiro militares do estado de Santa Catarina**. 2009. 386 p. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Estratégica em Segurança Pública)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Norte da Ilha, 2009. Disponível em: <[http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/doc\\_details/12-pedro-antonio-da-silveira](http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/doc_details/12-pedro-antonio-da-silveira)>. Acesso em: 03 jan. 2012.

TEIXEIRA JR., Edison Vale. **Ações de resposta**: atendimento pré-hospitalar de acidentes com produtos perigosos. Disponível em: <[http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/modulos/modulo\\_3.4.1.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/modulos/modulo_3.4.1.pdf)>. Acesso em: 03 jan. 2012.