

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

Guilherme Vilela Ribeiro

**UMA CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA AO ATENDIMENTO
EMERGENCIAL EM FERROVIAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de **MESTRE** em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Amir Mattar Valente

Florianópolis

2011

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca
da
Universidade Federal de Santa Catarina

R484c Ribeiro, Guilherme Vilela

Uma contribuição metodológica ao atendimento emergencial em ferrovias [dissertação] / Guilherme Vilela Ribeiro; orientador, Amir Mattar Valente. - Florianópolis, SC, 2011. 256 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia civil. 2. Ferrovias – Dispositivos protetores. 3. Ferrovias - Medidas de segurança. 4. Ferrovias - Manutenção e reparos. I. Valente, Amir Mattar. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

CDU 624

Guilherme Vilela Ribeiro

**UMA CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA AO ATENDIMENTO
EMERGENCIAL EM FERROVIAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “MESTRE”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil.

Florianópolis, 28 de Abril de 2011.

Prof. Janaíde Cavalcante, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Amir Mattar Valente, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, PhD
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Antônio Clóvis Pinto Ferraz, Dr.
Universidade de São Paulo

Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Amir Mattar Valente, que proporcionou incentivo e conselhos durante a orientação do trabalho. Também por ter me concedido a oportunidade de ingressar no Laboratório de Transportes e Logística – fonte inspiradora para o pensamento acadêmico.

Aos meus pais, Clóvis e Celma, pelo exemplo de amor incondicional e apoio incontestável durante o passo-a-passo de seus filhos.

Aos meus irmãos, Clóvis e Tatiana, pela amizade e laços que nos unem.

À minha querida esposa Lia, pelo amor, carinho, companheirismo e pela demonstração de paciência durante o desenvolvimento da dissertação, período em que certamente lhe privei de atenção.

Aos colegas e amigos, pelo companheirismo e alegrias proporcionadas.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos integrantes do Laboratório de Transportes e Logística, Ricardo Schechetel, Ursula Schmitdinger, Nércio Hoff e Matheus Goedert, pelo auxílio técnico concedido.

A todos os entrevistados, pela contribuição técnica, disponibilização de dados e informações fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado consiste na proposição de procedimentos de atendimento de ocorrências emergenciais em ferrovias, representados por meio de fluxogramas de seqüenciamento lógico das rotinas de atendimento. O objetivo principal foi o desenvolvimento de uma contribuição metodológica ao atendimento de ocorrências emergenciais em ferrovias. O quadro conceitual versou sobre os principais assuntos relacionados ao tema do trabalho: modal ferroviário no Brasil, segurança ferroviária, transporte de produtos perigosos e Planos de Atendimento Emergencial. A vertente empírica da pesquisa contou com a coleta e análise de dados e informações documentais e entrevistas com profissionais da administração de empresas ferroviárias e de atendimento emergencial em instituições públicas e privadas de natureza não ferroviária. São enumerados os agentes internos de uma empresa ferroviária, os agentes externos de apoio, os recursos materiais necessários para realizar atendimento emergencial em ferrovias e, tendo em vista a proposta de contribuição metodológica, são descritos e detalhados os procedimentos de atendimento, seguidos pela representação dos mesmos através de fluxogramas.

Palavras-chave: Segurança. Emergência. Ferrovias.

ABSTRACT

This dissertation consists in proposing procedures for emergency care of occurrences in railroads, represented by flowcharts, logical sequencing of routine care. The main objective was to develop a methodological contribution to the care of emergency incidents on railways. The conceptual framework elaborated on key issues related to the theme: railroad in Brazil, railway safety, transportation of dangerous goods and Plans Emergency Service. The empirical research included the collection and analysis of data and information and interviews with professionals in the management of railway companies and emergency service at public and private non-railway. Listed are the internal agents of a railway company, outsiders support, material resources required to perform emergency service on railroads and in view of the proposed methodological contribution, are described and detailed procedures for attendance, followed by the representation of same through flowcharts.

Keywords: Safety. Emergency. Railroad.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Comparação entre modais de transporte.....	12
Figura 2.2 – Malha ferroviária brasileira e outros países.....	14
Figura 2.3 – Evolução da malha ferroviária no Brasil.	15
Figura 2.4 – Evolução da produção das concessionárias ferroviárias.	16
Figura 2.5 – Painel de Segurança e Rótulo de Risco de Produtos Perigosos.	36
Figura 4.1 – Objetos da Contribuição Metodológica.	63
Figura 4.2 – Agentes internos de atendimento emergencial.	65
Figura 4.3 – Matriz de acionamentos.....	119
Figura 4.4 – Isolamento de área.	122
Figura 4.5 – Fluxograma Macro “Procedimentos de Atendimento Emergencial em Ferrovias”.	161
Figura 4.6 – Fluxograma do procedimento “Ações Imediatas Tomadas pela Equipe do Trem”.....	162
Figura 4.7 – Fluxograma do procedimento “Comunicação da Ocorrência”.	163
Figura 4.8 – Fluxograma do procedimento “Acionamento de Agentes Internos e Externos”.	164
Figura 4.9 – Fluxograma do procedimento “Avaliação Detalhada no Local da Ocorrência”.....	165
Figura 4.10 – Fluxograma do procedimento “Isolamento e Evacuação de Área”.	166
Figura 4.11 – Fluxograma do procedimento “Socorro às Vítimas”.	167
Figura 4.12 – Fluxograma do procedimento “Controle de Incêndios”.	168
Figura 4.13 – Fluxograma do procedimento “Contenção de Vazamentos”.	169
Figura 4.14 – Fluxograma do procedimento “Gerenciamento de Resíduos”... ..	170
Figura 4.15 – Fluxograma do procedimento “Recuperação de Via Permanente, Material Rodante e Liberação de Tráfego”.	171
Figura 4.16 – Fluxograma do procedimento “Assessoria à Imprensa”.	172
Figura 4.17 – Fluxograma do procedimento “Apuração da Ocorrência”.....	173

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Projetos ferroviários.....	18
Quadro 2.2 – Classes e subclasses de ocorrências ferroviárias.....	21
Quadro 2.3 – Classificação de ocorrências ferroviárias quanto à gravidade.....	30
Quadro 2.4 – Rótulos de Risco de Produtos Perigosos.....	43
Quadro 4.1 – Recursos materiais e equipamentos utilizados durante atendimento emergencial.....	110
Quadro 4.2 – Acionamentos de agentes internos e externos.....	118
Quadro 4.3 – Transporte de feridos.....	135
Quadro 4.4 – Níveis de risco para tarefas de contenção.....	143
Quadro 4.5 – Símbolos usualmente utilizados em fluxogramas.....	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Nacionais:

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALL	América Latina Logística do Brasil S.A.
AMV	Aparelho de Mudança de Via
ANTF	Associação Nacional de Transportadores Ferroviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APT	Análise Preliminar de Tarefas
BO	Boletim de Ocorrência
CCO	Centro de Controle Operacional
CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CIPP	Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos
CODAR	Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COSIF	Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DVT	Dinâmica Via Trem
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EFVM	Estrada de Ferro Vitória-Minas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
FCA	Ferrovias Centro Atlântica

FERROBAN	Ferrovias Bandeirantes S.A.
FERROESTE	Ferrovia Paraná Oeste S.A.
FERRONORTE	Ferrovias Norte Brasil
FTC	Ferrovia Tereza Cristina
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IML	Instituto Médico Legal
LABTRANS	Laboratório de Transportes e Logística
MRS	MRS Logística S. A.
NBR	Norma Brasileira
NOVOESTE	Ferrovia Novoeste S.A.
ONU	Organização das Nações Unidas
ORTN	Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional
PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PAE	Plano de Atendimento a Emergência
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
RGO	Regulamento Geral de Operações
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

Estrangeiras:

AAR	<i>Association of American Railroads</i> Associação Ferroviária dos Estados Unidos
ARA	<i>Australasian Railway Association</i> Associação Ferroviária da Austrália e Nova Zelândia
BLEVE	<i>Boiling Liquid Expanding Volume Explosion</i> Explosão do Vapor Expandido pelo Líquido em Ebulição
BTS	<i>Bureau of Transportation Statistics</i> Agência de Estatística de Transporte (Estados Unidos)
DOT	<i>Department of Transportation</i> Departamento de Transportes (Estados Unidos)
FRA	<i>Federal Railroad Administration</i> Administração Federal de Ferrovias (Estados Unidos)
GPS	<i>Global Positioning System</i> Sistema de Posicionamento Global
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i> Associação Nacional de Proteção contra Incêndio (Estados Unidos)
NRC	<i>National Research Council</i> Conselho Nacional de Pesquisa (Estados Unidos)
RISSB	<i>Rail Industry Safety and Standards Board</i> Conselho de Padrões e Segurança da Indústria Ferroviária (Austrália)
SERTC	<i>Security and Emergency Response Training Center</i> Centro de Treinamento de Segurança e Resposta Emergencial (Estados Unidos)

TSB

Transportation Safety Board

Conselho de Segurança do Transporte (Canadá)

TTCI

Transportation Technology Center, Inc.

Centro de Tecnologia de Transportes (Estados Unidos)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	1
1.2	JUSTIFICATIVA	2
1.3	OBJETIVOS	2
1.4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	3
1.4.1	<i>Etapas de desenvolvimento da pesquisa</i>	3
1.4.2	<i>Classificação da pesquisa</i>	6
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	8
2	CONTEXTO E CONCEITOS	11
2.1	O MODAL FERROVIÁRIO	11
2.2	CLASSIFICAÇÃO DE OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS SEGUNDO RFFSA	18
2.2.1	<i>Classificação quanto à classe</i>	19
2.2.2	<i>Classificação quanto à causa</i>	21
2.2.3	<i>Classificação quanto à gravidade</i>	28
2.3	CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTES FERROVIÁRIOS SEGUNDO ANTT	30
2.3.1	<i>Classificação quanto à natureza</i>	31
2.3.2	<i>Classificação quanto à causa</i>	31
2.3.3	<i>Classificação quanto à gravidade</i>	31
2.4	PRODUTOS PERIGOSOS	33
2.4.1	<i>Classificação</i>	34
2.4.2	<i>Identificação em unidades de transporte</i>	35
2.4.3	<i>Documentos necessários para o transporte terrestre</i>	44
2.5	PLANOS DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL	45
3	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL	47
3.1	LEGISLAÇÃO	47
3.2	NORMAS TÉCNICAS	49
3.3	LIVROS	53
3.4	DOCUMENTOS	55
3.5	PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS	57
3.6	LITERATURA INTERNACIONAL	58
4	A CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA	61
4.1	AGENTES INTERNOS DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL	63
4.1.1	<i>Coordenação Geral</i>	66

4.1.2	<i>Coordenação Local</i>	67
4.1.3	<i>Operacional</i>	70
4.1.4	<i>Brigada de emergência</i>	71
4.1.5	<i>Via Permanente</i>	75
4.1.6	<i>Material Rodante</i>	76
4.1.7	<i>Meio Ambiente</i>	76
4.1.8	<i>Segurança do Trabalho</i>	78
4.1.9	<i>Medicina do Trabalho</i>	78
4.1.10	<i>Segurança Patrimonial</i>	79
4.1.11	<i>Suprimentos</i>	80
4.1.12	<i>Comercial</i>	80
4.1.13	<i>Custos</i>	80
4.1.14	<i>Financeiro</i>	81
4.1.15	<i>Comunicação Empresarial</i>	81
4.1.16	<i>Assessoria Jurídica</i>	81
4.1.17	<i>Comissão de Apuração</i>	81
4.2	AGENTES EXTERNOS DE APOIO AO ATENDIMENTO EMERGENCIAL	82
4.2.1	<i>Defesa Civil</i>	82
4.2.2	<i>Polícia Militar</i>	84
4.2.3	<i>Corpos de Bombeiros Militares</i>	84
4.2.4	<i>Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)</i>	85
4.2.5	<i>Empresas terceirizadas</i>	86
4.2.6	<i>Instituições médico-hospitalares</i>	86
4.2.7	<i>Instituto Médico Legal (IML)</i>	86
4.2.8	<i>Órgãos ambientais</i>	87
4.2.9	<i>Companhias de abastecimento de água</i>	87
4.2.10	<i>Imprensa</i>	87
4.2.11	<i>Líderes comunitários</i>	88
4.2.12	<i>Clientes</i>	88
4.2.13	<i>Ministério Público</i>	88
4.3	RECURSOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO ATENDIMENTO EMERGENCIAL	89
4.4	PROCEDIMENTOS DE ATENDIMENTO EMERGENCIAL	111
4.4.1	<i>Providências gerais durante atendimento emergencial</i>	111
4.4.2	<i>Ações imediatas realizadas no local pela equipe do trem</i> ..	112
4.4.3	<i>Comunicação da ocorrência</i>	113
4.4.4	<i>Acionamento de agentes internos e externos</i>	115
4.4.5	<i>Avaliação detalhada no local da ocorrência</i>	120
4.4.6	<i>Isolamento e evacuação da área</i>	121
4.4.7	<i>Socorro às vítimas</i>	124

4.4.8	<i>Controle de incêndio</i>	136
4.4.9	<i>Contenção de vazamentos</i>	142
4.4.10	<i>Gerenciamento de resíduos sólidos</i>	148
4.4.11	<i>Recuperação da via permanente, material rodante e liberação de tráfego</i>	153
4.4.12	<i>Assessoria à imprensa</i>	155
4.4.13	<i>Apuração da ocorrência</i>	155
4.5	FLUXOGRAMAS	159
5	CONCLUSÕES	175
	REFERÊNCIAS	179
	APÊNDICE A – LISTA DE PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS	187
	ANEXO A – CÓDIGOS NUMÉRICOS DE RISCO DE PRODUTOS PERIGOSOS	191
	ANEXO B – FISQP – FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS	197
	ANEXO C – TABELA DE ISOLAMENTO DE ÁREA ABIQUIM	201
	ANEXO D – FORMULÁRIO DE APURAÇÃO DE OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS	209

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do problema

Os aspectos associados à segurança das operações de transporte ferroviário, tanto de cargas quanto de passageiros, são de grande relevância para os usuários e o público em geral. Os impactos (diretos e indiretos) que podem ser causados por um acidente ferroviário, além de comprometerem o nível de serviço oferecido por uma ferrovia, afetam também a qualidade de vida da população atingida.

Os acidentes ferroviários são causadores de inúmeros inconvenientes: geram custos de reparação da via e do material rodante danificados; custos de perda de mercadoria em casos de tombamentos de vagões; custos de operação devido ao tempo de interrupção e liberação de tráfego; e, quando ocorridos em regiões metropolitanas, afetam a população local. Essa questão se torna muito mais grave quando os acidentes envolvem produtos perigosos, agressivos aos seres vivos e ao meio ambiente em geral.

Por vezes, a questão da segurança do transporte ferroviário no Brasil é relegada a plano secundário. Um dos motivos mais freqüentemente citados para essa desatenção é o de que aumentar os níveis de segurança exige vultosas aplicações de recursos. O fato de que o custo do acidente pode ser maior do que o de sua prevenção é indevidamente desconsiderado.

A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), responsável por regular e fiscalizar o transporte ferroviário no Brasil, além de estabelecer metas de redução de acidentes, exige que os mesmos sejam tratados adequadamente pelas concessionárias, ou seja, as situações de emergências devem ser atendidas sempre visando à minimização dos riscos e dos impactos sociais e ambientais. No entanto, nem sempre as metas de redução de acidentes são atingidas e o atendimento a emergências realizado pelas concessionárias nem sempre é o desejável.

1.2 Justificativa

As entidades responsáveis pelas atividades do transporte ferroviário devem sempre priorizar e garantir a integridade física das cargas e passageiros transportados, bem como a do público geral afetado pela presença das ferrovias e suas operações.

Perante ocorrências de emergências, as empresas operadoras do transporte ferroviário devem realizar ações para tratar e controlar a situação de forma a minimizar os danos causados à sociedade, ao meio ambiente e à infraestrutura ferroviária. Menores serão os danos quanto maior for a eficácia dessas empresas no tratamento de emergências. Isso envolve a execução de procedimentos bem definidos, previamente planejados, estabelecidos, documentados e difundidos dentro da organização.

Diante desse cenário, quais são os tipos de ocorrências ferroviárias e as situações diversas de emergências? Como as empresas operadoras de ferrovias devem ser estruturadas para atender às emergências? Quais recursos devem ser mobilizados e/ou utilizados? Que ações devem ser tomadas para tratar, controlar uma situação de emergência e normalizar a operação de transporte?

O presente trabalho realiza a investigação do assunto e a análise, contribuindo para o entendimento de aspectos relativos à segurança ferroviária, podendo servir tanto às entidades operadoras do transporte ferroviário na melhoria de seus processos, quanto aos órgãos governamentais no ato de regular e fiscalizar o mesmo.

1.3 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi o desenvolvimento de uma contribuição metodológica para o atendimento emergencial em ferrovias.

Com a finalidade de atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram alvos da pesquisa:

- identificar os agentes internos das empresas ferroviárias que atuam durante o atendimento emergencial;

- identificar os agentes externos que apoiam as empresas ferroviárias durante o atendimento emergencial;
- identificar os recursos (materiais e equipamentos) utilizados durante o atendimento emergencial;
- identificar procedimentos de atendimento de ocorrências emergenciais em ferrovias e propor melhorias metodológicas;
- elaborar fluxogramas que representem os procedimentos, seus atores (unidades organizacionais) e suas inter-relações.

1.4 Aspectos metodológicos

1.4.1 *Etapas de desenvolvimento da pesquisa*

O desenvolvimento da pesquisa foi organizado e estruturado em sete etapas. Segue a apresentação e detalhamento de cada uma delas.

a) Identificação de fontes de informação

Essa etapa consistiu na investigação e mapeamento de possíveis fontes de pesquisa sobre o tema proposto e assuntos relacionados: publicações em livros, trabalhos acadêmicos, legislação, jornais, revistas, portais na internet, especialistas do setor, órgãos públicos e institutos de pesquisa.

Dentre as fontes identificadas, destacam-se:

- Normas Técnicas Brasileiras (NBRs);
- a Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT);
- a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA);
- empresas concessionárias do setor ferroviário;
- empresas especializadas em atendimento de emergências;

- órgãos responsáveis pela Segurança Pública e Meio Ambiente.

b) Planejamento da pesquisa

Após a identificação das possíveis fontes de informação, realizou-se o planejamento da pesquisa, momento em que suas etapas de desenvolvimento foram estruturadas.

c) Pesquisa bibliográfica e documental

Nesta etapa foi realizada a exploração de livros, publicações acadêmicas, revistas, artigos técnicos, legislações, etc. e outros documentos existentes para consolidar um embasamento sobre o tema da pesquisa, e ainda contextualizar, conceituar, e compreender assuntos relacionados.

Constatou-se que a literatura brasileira e internacional são limitadas quando se trata de atendimento de emergências em ferrovias. Desta forma, a exploração de documentos como, por exemplo, os Planos de Atendimento Emergencial (PAE) das atuais empresas concessionárias brasileiras e arquivos da antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) foram importantes e essenciais para a realização da pesquisa.

Foi abordado o tema central da dissertação:

- os agentes internos das empresas ferroviárias para o atendimento emergencial;
- os agentes externos de apoio ao atendimento emergencial;
- os recursos materiais e equipamentos necessários para o atendimento a emergências;
- os procedimentos de atendimento emergencial.

d) Entrevistas

Foram consultados profissionais com experiência em operação ferroviária e em atendimento emergencial (não necessariamente do setor ferroviário) com o intuito de complementar e/ou questionar as informações advindas da etapa anterior.

Nessa etapa foram realizadas reuniões e entrevistas com profissionais das seguintes instituições públicas e privadas: Laboratório de Transporte e Logística (LabTrans) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), América Latina Logística (ALL), Ferrovia Tereza Cristina (FTC), Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina, Consórcio Construtor da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (CSAC).

As entrevistas realizadas com profissionais do meio ferroviário foram importantes para compreender como as empresas ferroviárias são estruturadas para atender ocorrências emergenciais, bem como as ações de atendimento propriamente ditas.

Os demais profissionais entrevistados, responsáveis por ações específicas de atendimento emergencial não ferroviário, proporcionaram detalhamento dos procedimentos, tendo como premissa que práticas de outras áreas podem ser adaptadas e/ou adotadas ao setor ferroviário.

e) Análise de informações

As informações adquiridas passaram por um processo de interpretação, análises e complementações considerando os objetivos propostos. Revelou-se um processo cíclico de frequentes retificações das informações incoerentes e conflitantes de cada objeto e ratificações das informações pertinentes.

f) Elaboração de fluxogramas de atendimento emergencial

Após identificados, descritos e detalhados os procedimentos de atendimento emergencial, foram elaboradas as proposições de fluxogramas que representam o sequenciamento das atividades realizadas durante um atendimento de emergência ferroviária.

g) Produção do documento de dissertação

Todos os dados e informações coletados, as análises realizadas, os resultados obtidos, bem como a descrição da metodologia de pesquisa utilizada foram relatadas no documento de dissertação seguindo critérios acadêmicos e padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.4.2 Classificação da pesquisa

O estudo apresenta características de uma pesquisa exploratória no momento em que seu objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema proposto, aprimorando ideias com vistas a torná-lo mais explícito. O planejamento deste tipo de pesquisa é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 2002, p.41). Ainda foram realizados confrontos teóricos entre autores e obras diversos para a realização da análise final, fato que caracteriza a pesquisa como comparativa (ALVARENGA e ROSA, 2001, p.31).

A pesquisa foi realizada de forma bibliográfica e documental. Segundo Gil (2002), os dois conceitos de pesquisa se diferem quanto à natureza das fontes. Enquanto a bibliográfica é desenvolvida em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, a documental vale-se de arquivos de fontes muito mais diversificadas e dispersas, conservados, por exemplo, em órgãos públicos e instituições privadas. Neste caso, os documentos podem ser de “primeira mão”, quando não receberam nenhum tratamento analítico, ou de “segunda mão”, que de alguma forma já foram analisados, tais como: relatório de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, etc.

Gil (2002, p.44) ainda ressalta algumas vantagens e desvantagens sobre a pesquisa bibliográfica:

[...] A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o

problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. [...] A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos.

[...] Essas vantagens da pesquisa bibliográfica têm, no entanto, uma contrapartida que pode comprometer em muito a qualidade da pesquisa. Muitas vezes, as fontes secundárias apresentam dados coletados ou processados de forma equivocada. Assim, um trabalho fundamentado nessas fontes tenderá a reproduzir ou mesmo a ampliar esses erros. Para reduzir essa possibilidade, convém aos pesquisadores assegurarem-se das condições em que os dados foram obtidos, analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições e utilizar fontes diversas, cotejando-as cuidadosamente.

Sobre a pesquisa documental, Gil (2002, p.46) apresenta aspectos que foram constatados durante o desenvolvimento deste trabalho:

A pesquisa documental apresenta uma série de vantagens. Primeiramente, há que se considerar que os documentos constituem fonte rica e estável de dados.

[...] Outra vantagem da pesquisa documental está em seu custo. [...] exige apenas disponibilidade de tempo, o custo da pesquisa torna-se significamente baixo.

[...] É claro que a pesquisa documental também apresenta limitações. As críticas mais freqüentes a esse tipo de pesquisa referem-se à não-representatividade e à subjetividade dos documentos. [...] Para garantir a representatividade, alguns pesquisadores consideram um grande número de documentos e selecionam certo número por aleatoriedade. O problema da objetividade é mais crítico; contudo, esse aspecto é mais ou menos presente em toda a

investigação social. Por isso é importante que o pesquisador considere as diversas implicações relativas aos documentos antes de formular uma conclusão definitiva. Ainda em relação a esse problema, convém lembrar que algumas pesquisas elaboradas com base em documentos são importantes não por responderem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema.

1.5 Estrutura da dissertação

O documento de dissertação está organizado em cinco capítulos dispostos da seguinte forma.

O Capítulo 1 – Introdução – apresenta aspectos gerais sobre a segurança ferroviária, a justificativa para o desenvolvimento da pesquisa, os objetivos (geral e específicos) e os aspectos metodológicos do trabalho.

O Capítulo 0 – Contexto e Conceitos – apresenta uma contextualização e conceitos sobre o transporte ferroviário e a segurança do setor. O mesmo traz informações sobre: o modal ferroviário de transporte; a classificação de ocorrências e acidentes ferroviários; o transporte de produtos perigosos; e os planos de emergência.

O Capítulo 3 – Pesquisa Bibliográfica e Documental – apresenta o mapeamento das fontes bibliográficas (livros, artigos técnicos, publicações acadêmicas, normas técnicas, legislação reguladora, etc.) e documentais (arquivos de órgãos públicos e de instituições privadas) utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como a descrição do conteúdo e assuntos tratados pelas mesmas.

O Capítulo 4 – A Contribuição Metodológica – apresenta os agentes internos de uma empresa ferroviária que atuam durante atendimento emergencial; os agentes externos de apoio; os recursos materiais e equipamentos utilizados; a descrição e o detalhamento dos procedimentos de atendimento emergencial; e, finalmente, a proposição dos fluxogramas de atendimento emergencial.

O Capítulo 0 – Conclusões – é o desfecho da dissertação. Aqui são reveladas as principais conclusões do trabalho realizado, o relato de

dificuldades e limitações da pesquisa, a sua importância e a contribuição para o setor ferroviário, bem como sugestões para continuidade e complementação do estudo.

2 CONTEXTO E CONCEITOS

O presente capítulo apresenta uma breve contextualização e conceitos sobre o transporte ferroviário e a segurança do setor. Essas informações são importantes para a compreensão de assuntos relacionados ao tema central da pesquisa. Serão tratados os seguintes assuntos:

- **O modal ferroviário:** serão apresentadas características do modal ferroviário, a comparação de desempenho com outros modais de transporte, a descrição da situação atual do modal no Brasil, e os projetos existentes para o futuro do setor.
- **Classificação de ocorrências ferroviárias segundo RFFSA:** será apresentada como antiga Rede Ferroviária Federal (RFFSA) classificava as ocorrências ferroviárias, quanto à natureza, à causa, e à gravidade das mesmas.
- **Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT):** será apresentada como Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT) classifica os acidentes ferroviários, quanto à natureza, à causa, e à gravidade.
- **Erro! Fonte de referência não encontrada.:** serão apresentados aspectos referentes ao transporte de produtos perigosos bem como a forma de identificá-los e de classificá-los.
- **Planos de Atendimento Emergencial:** serão apresentados as características e conteúdo de um plano de emergência, especialmente para o setor ferroviário.

2.1 O modal ferroviário

A infraestrutura de transporte é basicamente dividida em cinco modais: ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo.

Em especial, o modal ferroviário caracteriza-se por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e

grandes distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos. São cargas típicas do modal ferroviário: produtos siderúrgicos; grãos; minério de ferro; cimento e cal; adubos e fertilizantes; derivados de petróleo; calcário; carvão mineral e clínquer; contêineres (ANTT, 2009)

Na Figura 0.1, elaborada por Almeida (2009), apresenta-se o desempenho dos modais de transporte considerando critérios estabelecidos por Ballou (2006) e Fleury (2003).

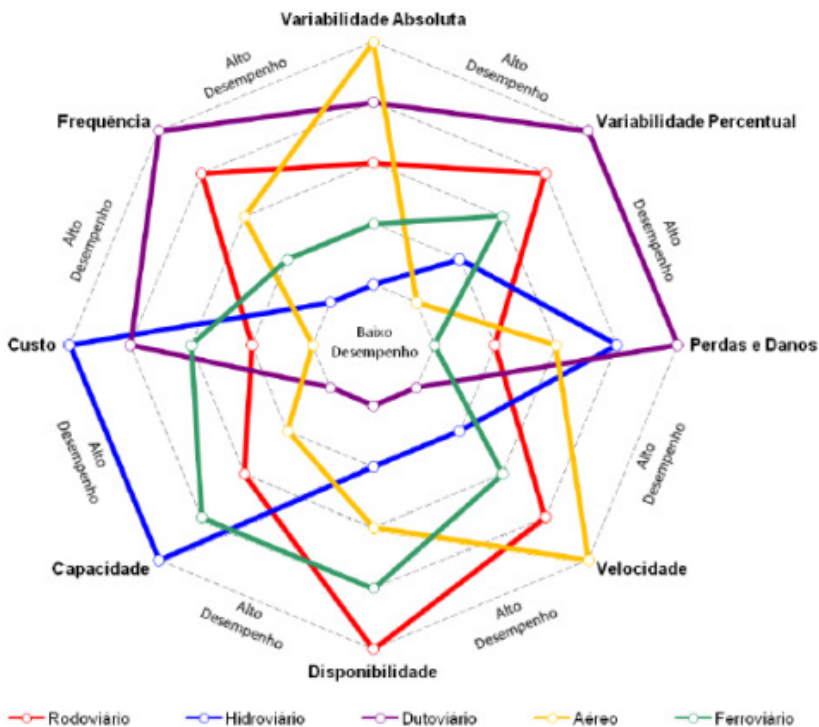


Figura 0.1 – Comparação entre modais de transporte.

Fonte: Almeida (2009, p. 39), combinando critérios de Fleury (2003) e Ballou (2006).

Na Figura 0.1, os pontos próximos ao centro do polígono devem ser considerados como os de mais baixo desempenho e pontos próximos à borda externa como os de mais alto desempenho. A comparação é ordinal, apenas qualitativa. As poligonais que unem os pontos relativos a cada modal formam uma área que representa o desempenho global de cada um dos modais. A popularidade do transporte rodoviário por exemplo, pode ser explicada por seu desempenho equilibrado, bom na maioria das categorias e sua alta disponibilidade. O modal ferroviário apresenta características intermediárias entre os modais hidroviário e rodoviário, incorporando características de ambos. A conclusão mais importante que se pode inferir da análise da Figura 0.1 é a inexistência de um modal que contenha ou supere todas as características e qualidades de outro, o que se manifestaria graficamente como uma área de desempenho global de um determinado modal totalmente contida em outra. Isso mostra que nenhum modal é totalmente substituível por outro, com vantagem, em todas as situações (ALMEIDA, 2009).

A estrutura do transporte ferroviário é um dos diferenciais competitivos da União Europeia e dos Estados Unidos, que confere às respectivas economias um suporte logístico muito eficaz e econômico para a movimentação de cargas. No Brasil, o modal ferroviário está defasado, depois de um longo período de estagnação e ausência de investimento (SKAF, 2008)

Stefano (2009) fez alguns apontamentos de deficiências das ferrovias brasileiras em relação a outros países de dimensões continentais (Estados Unidos, Canadá, China e Rússia), indicadas a seguir e na Figura 0.2.

- Extensão: a malha brasileira é a menor em condições de uso, em quilômetros de linhas;
- Densidade: o território brasileiro tem a mais baixa cobertura de ferrovias por quilômetro quadrado de área;
- Aproveitamento: o Brasil é o que menos utiliza ferrovias para transportar carga em comparação com outros modais;
- Velocidade: os trens brasileiros são os que trafegam com velocidade mais baixa.

Rússia



China



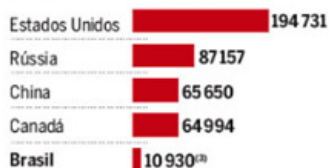
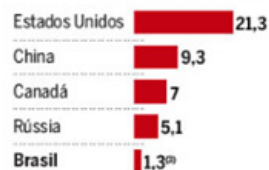
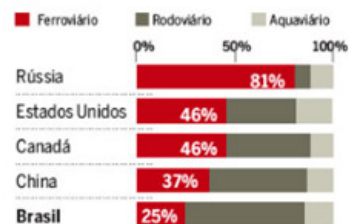
Estados Unidos



Canadá



Brasil

**Extensão** (em quilômetros de linhas)**Densidade** (quilômetros de linha para cada 1 000 quilômetros quadrados de área)**Aproveitamento** (proporção do uso de cada modal)**Velocidade** (em quilômetros por hora)**Figura 0.2 – Malha ferroviária brasileira e outros países**

Fonte: Stefano, 2009

Os chineses repetem hoje os maciços investimentos que Estados Unidos e países europeus fizeram em ferrovias no século XIX e dos quais até hoje se beneficiam. Mostram, com isso, que a falta de atenção no passado não implica ficar acomodado no atraso - uma lição à qual o Brasil deve prestar atenção, porque as ferrovias ainda são a principal solução para o deslocamento em massa de cargas e de pessoas em países de grandes dimensões. (STEFANO, 2009)

Conforme indicado pela Revista Ferroviária (2008), o Brasil já teve 37.967 km de linhas férreas, em 1958, um ano depois do surgimento da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), instituída para organizar um processo de erradicação de linhas consideradas economicamente inviáveis. Em 1965, o país contava com 34.262 km e em 1970 a extensão da malha caiu para 31.848 km. O ritmo de queda acentuada arrefeceu, diminuindo em 3.984 km nos 20 anos seguintes, até o país chegar a 27.864 km no início da década de 90. Com as privatizações a partir de 1996, o transporte ferroviário ganhou novo impulso, e o Governo Federal passou a considerar que a expansão da malha também é uma de suas atribuições.

A evolução da malha ferroviária no Brasil desde a criação da RFFSA até os dias atuais e uma projeção para o ano de 2020 são apresentadas na Figura 0.3.

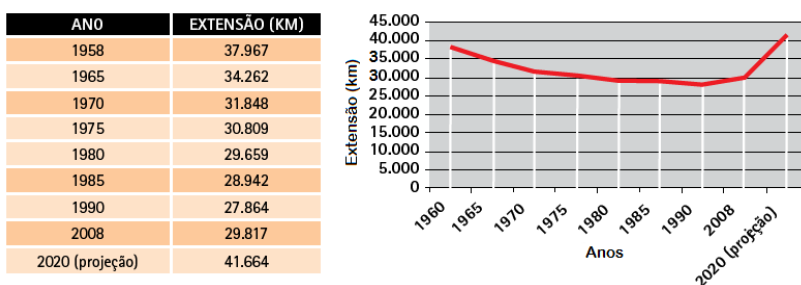


Figura 0.3 – Evolução da malha ferroviária no Brasil.

Fonte: Revista Ferroviária, 2008.

Hoje, mais de 90% da rede é administrada por empresas privadas. Num primeiro momento, as companhias que receberam concessões tiveram de investir na recuperação de trilhos, pontes e locomotivas,

entre outros problemas. Encerrada essa etapa, os investimentos finalmente passaram a ser canalizados para executar melhorias na rede (Portal Exame, 2008).

Abate (2008) destaca o crescimento das concessionárias no que diz respeito ao volume transportado. Tomando como referência a estatal RFFSA no ano de 1997, as concessionárias dobraram o volume, conforme dados apresentados na Figura 0.4.

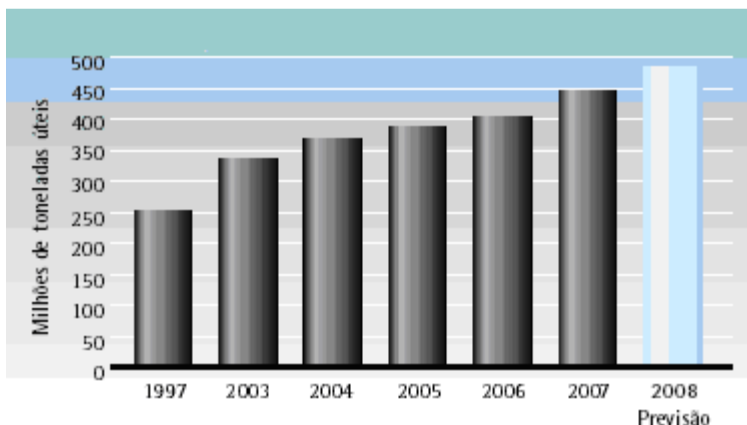


Figura 0.4 – Evolução da produção das concessionárias ferroviárias.

Fonte: Abate, 2008, p.62

Skaf (2008) destacou que a participação da ferrovia na matriz brasileira de transportes cresceu sete pontos percentuais (26% em 2006, contra 19% em 2000). Desde o início do processo de concessões, aumentou o volume de carga transportada, empregos foram criados e receitas geradas.

Um maior crescimento do setor ferroviário é dificultado pela presença de alguns gargalos existentes: excesso de passagens em nível, ocupação irregular da faixa de domínio, poucas conexões intermodais, baixa densidade da malha de trilhos, ausência de contornos em centros metropolitanos e reduzidos investimentos no transporte ferroviário de massa. Skaf (2008) enfatiza a necessidade de intenso trabalho conjunto dos setores público e privado para remoção destes entraves. Vencer esses desafios é crucial para que, num horizonte de 15 ou 20 anos, o Brasil tenha um sistema ferroviário de primeiro mundo.

O modal ferroviário precisa ser cada vez mais incentivado. O Brasil, país de dimensões continentais, necessita de um transporte eficiente e barato, e as estradas de ferro se encaixam nesse perfil, apresentando-se como um meio econômico, seguro e sustentável, principalmente para mercadorias de baixo valor agregado (SKAF, 2008).

A Revista Ferroviária (2008) afirma que investimentos no setor ferroviário geram ganhos são indiscutíveis para o país. O uso dos trens ajuda a descongestionar as principais rodovias, pois uma única composição com 60 vagões substitui 214 caminhões pesados, liberando espaço para o transporte de passageiros e de cargas mais sofisticadas, como as de produtos eletrônicos. Há também ganhos ambientais; os trens consomem menos combustível que os caminhões. Quanto mais o país cresce, mais sobrecarregadas ficam as estradas com cargas que poderiam ser transportadas por ferrovias.

Segundo Abate (2008), são muitos os projetos de ferrovias e alguns já se encontram em fase de execução. Com a finalização desses projetos haverá uma convergência para o equilíbrio da matriz de transporte brasileira, hoje distorcida, que contribuirá para uma redução do ainda persistente Custo Brasil.

A Revista Ferroviária (2008) apresentou uma lista de 11 importantes projetos ferroviários, propostos ou em construção, cujo objetivo é promover o renascimento ferroviário. Na Quadro 0.1 conta a listagem dos referidos projetos.

	FERROVIA	DISTÂNCIA TOTAL (EM KM)
01	Norte-Sul (EF 151) – Belém/PA – Panorama/MS Em construção: Trecho Norte: Araguaína-Palmas/TO; Trecho Sul: Anápolis-Uruaçu/GO	2.760
02	EF 354 -- Boqueirão da Esperança/AC - Litoral Norte Fluminense/RJ	4.400
03	EF 334 -- Alvorada/TO-Ilhéus/BA	1.500
04	EF 267 -- Panorama/SP-Porto Murtinho/MS	750
05	Transnordestina – Missão Velha/CE-Eliseu Martins/PI Em construção: trecho Salgueiro/PE-Missão Velha/CE	650
06	Ferronorte -- Alto Araguaia-Rondonópolis/MT	206
07	Ferroeste -- Guarapuava-Paranaguá/PR	365
08	Ferroeste -- Cascavel-Foz do Iguaçu/PR	170
09	Ferroeste -- Cascavel/PR-Maracaju/MS	500
10	TAV Rio-São Paulo-Campinas	518
11	Expresso Aeroporto-SP	28
	TOTAL	11.847

Quadro 0.1 – Projetos ferroviários.

Fonte: Revista Ferroviária, 2008, p.65.

Para o Portal Exame (2009), se todos os projetos forem executados, a malha do país deve quase dobrar nos próximos anos. Com as obras incluídas no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), a rede deve chegar a 31.500 quilômetros até 2015. Para atingir esse montante, serão necessários investimentos de 7 bilhões de Reais, o equivalente a 13,5% dos recursos do PAC destinados à área de infraestrutura. O Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), criado pelo Ministério dos Transportes, vai mais longe: quer incluir na rede quase 20.000 quilômetros de novos trilhos até 2025 e chegar, assim, a uma configuração de aproximadamente 50.000 quilômetros. Nesse cenário otimista, a participação ferroviária no sistema de transporte nacional aumentaria dos atuais 25% para 35% no período.

2.2 Classificação de ocorrências ferroviárias segundo RFFSA

Entende-se por ocorrência ferroviária “[...] qualquer fato relacionado com a segurança do tráfego, que afete o bom andamento da operação ferroviária.”. (RFFSA,1978, p.134).

Em busca de critérios capazes de classificar as ocorrências ferroviárias foram consultados documentos da legislação brasileira, da Rede Ferroviária Federal (RFFSA) e manuais de inspeção de acidentes das empresas concessionárias que operam o setor ferroviário no Brasil.

Da análise dos documentos, contactou-se que o “Regulamento Geral de Operações” e “Ocorrência Ferroviária – Terminologia e Classificação”, publicados pela RFFSA respectivamente em 1978 e 1984, apresentam uma grande coleção de conceitos utilizados no meio ferroviário e uma detalhada classificação de ocorrências ferroviárias, a qual é difundida e utilizada pelas empresas concessionárias, mesmo após a extinção da RFFSA em 1997.

A classificação da RFFSA propõe uma divisão das ocorrências ferroviárias quanto à classe (ou grupos), quanto à causa e quanto à gravidade.

2.2.1 Classificação quanto à classe

Segundo a RFFSA (1978), uma ocorrência ferroviária pode ser enquadrada em quatro classes ou grupos. São eles:

- Acidentes: ocorrências que atingem diretamente trens e veículos ferroviários¹, causando paralisação total ou parcial do tráfego. As ocorrências de qualquer natureza que impliquem na paralisação do tráfego (total ou parcial), provenientes de agentes atmosféricos ou causados por fatos estranhos à operação ferroviária, só são consideradas acidentes quando há danos em pessoas, veículos e/ou trens.
- Avarias: ocorrências que causam danos ao material rodante e ou às instalações fixas e das quais resultem prejuízos ao tráfego, embora não causem acidentes;
- Irregularidades: ocorrências verificadas pela transgressão das regras e instruções que regem a segurança da circulação de trens;

¹ Veículo ferroviário é todo material rodante (de tração, de transporte, auto-propulsor, de socorro, e de manutenção) utilizado na operação ferroviária. (RFFSA, 1978, p.134).

- **Anormalidades:** ocorrências que não classificadas nos itens anteriores, que acarretem prejuízos materiais e ou pessoais, ou danos ao tráfego dos quais resultem insegurança para a circulação de trem.

Ainda pode-se detalhar as classes de ocorrências ferroviárias dividindo-as em subclasses, conforme apresentado no Quadro 0.2.

Acidente Ferroviário	<ul style="list-style-type: none"> • Descarrilamento² (Tombamento³ e Semi-tombamento⁴) • Colisão⁵ (Abalroamento⁶, Choque⁷, Encontro⁸ e Esbarro⁹) • Explosão¹⁰ • Incêndio¹¹ • Atropelamento¹²
Avaria	<ul style="list-style-type: none"> • Do material rodante • Das instalações de via permanente e obras de arte • Do sistema de potência • Do sistema de sinalização

² Descarrilamento: acidente no qual uma ou mais rodas do veículo ferroviário saltam do boleto do trilho.

³ Tombamento: acidente caracterizado pela queda total do veículo ferroviário.

⁴ Semi-tombamento (adernamento): acidente caracterizado pela queda parcial do veículo ferroviário.

⁵ Colisão: acidente resultante de impacto indevido de veículo ferroviário contra um obstáculo à sua livre circulação.

⁶ Abalroamento: colisão de veículos ferroviários ou trens, circulando ou manobrando, com qualquer obstáculo, exceto outro veículo ferroviário.

⁷ Choque: colisão de veículos ferroviários ou trens circulando no mesmo sentido, na mesma via, podendo um deles estar parado.

⁸ Encontro: colisão de veículos ferroviários ou trens circulando em sentidos opostos na mesma via, podendo um deles estar parado.

⁹ Esbarro: colisão de veículos ferroviários ou trens circulando ou manobrando em vias distintas, podendo um deles estar parado.

¹⁰ Explosão: acidente ferroviário ocorrido por explosão em trem ou veículo ferroviário.

¹¹ Incêndio: acidente ferroviário ocorrido por incêndio em trem ou veículo ferroviário.

¹² Atropelamento: Acidente que ocorre quando um trem ou veículo ferroviário vai de encontro a pessoas e/ou animal, provocando lesão ou morte.

Irregularidade	<ul style="list-style-type: none"> • Avanço de sinal • Desrespeito à sinalização • Excesso de velocidade • Licenciamento irregular • Circulação irregular • Chegada ou partida irregular • Transposição de AMV com chave ao contrário • Carregamento irregular • Disparo de trem • Corrida de veículo • Manobra seca • Manobra solta
Anormalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Fracionamento de trem • Obstrução da via por intempérie • Falta de energia de origem externa • Choque com cancela • Invasão da faixa de segurança • Perturbação ao tráfego • Problemas psico-orgânicos

Quadro 0.2 – Classes e subclasses de ocorrências ferroviárias.

Fonte: RFFSA, 1984a, p.9.

2.2.2 *Classificação quanto à causa*

As causas de uma ocorrência ferroviária podem ser de caráter humano e/ ou material que se relacionem com a mesma pela materialização de um risco, resultando em danos.

A RFFSA (1984a) classifica as causas para cada classe e subclasse de ocorrência ferroviária, conforme apresentado a seguir.

a) *Classe “acidentes ferroviários”*

As causas da subclasse **descarrilamento** são relacionadas a material rodante, via permanente e outras:

- Material rodante: fratura de eixo; fratura de roda; fratura de friso da roda; aluimento do aro ou da roda; friso no rejeito (fino, alto, vertical); fratura de peças; peças em arrasto; folga indevida na manga de eixo; folga indevida

entre a caixa e o pedestal (cadeira); folga indevida no ampara-balanço (apoio lateral); queda de peças; fratura do pino de pião e/ou do prato de pião; travessa de freio arriada; fratura e/ou desgaste de peças de truke; outras.

- Via permanente: fratura de trilho; trilho desgastado; caminhamento de trilho; dormentação deficiente; dormentação em mau estado; pregação deficiente; pregação insuficiente; socaria imperfeita; linha desbitolada; junta arriada; tala solta ou partida; abatimento de plataforma; agulha defeituosa; jacaré (coração) desgastado; agulha fraturada; Aparelho de Mudança de Via (AMV) destravado; agulha do AMV mal montada; AMV com chave entreaberta; deslizamento de aterro; deslizamento de corte; rotura ou desmoronamento de obras de arte; fratura de solda; fratura de AMV; boleto esmagado; empeno de trilhos; empeno de agulha; deslocamento da via; outras.
- Outras: transposição de AMV com chave ao contrário; deslocamento da carga; carregamento irregular; excesso de velocidade; corrida do veículo; falha funcional; obras em execução; obstáculos na via; ação de terceiros; calamidade; disparo de trem; fracionamento de trem; queda de barreira; choque interno (galope ou estirão); outras.

As causas da subclasse **colisão** são: avanço de sinal; sinalização incorreta; sinal com má visibilidade; licenciamento incorreto; entrada em linha ocupada; defeito no sistema de freio; corrida de veículo; outras falhas funcionais; outras causas advindas do material rodante e/ou das instalações fixas; falta de marco; veículo fora de marco; desrespeito ao gabarito de segurança do material rodante; ação de terceiros; desrespeito ao sinal; obstáculo na via; outras.

As causas das subclasses **explosão** e **incêndio** são: combustão espontânea; veículo sem ventilação; curto-circuito; vazamento de inflamável; sistema de proteção inadequado; aquecimento da caixa de graxa ou rolamento; desobediência às normas para transporte de mercadorias perigosas; má operação de carga; ação de terceiros; outras.

As causas da subclasse **atropelamento** são relacionadas a atropelamento de pessoas e de animais:

- De pessoas: desobediência ao sinal; falta de atenção à circulação; falta de sinalização; suicídio; invasão da faixa de segurança; outras.
- De animais: falta de cerca; porteira defeituosa; negligência ou displicência de usuários de porteira; falta de fosso; queda em obra de arte; sabotagem; outras.

b) Classe “avaria”

As causas relacionadas à subclasse **material rodante** são:

- Aluimento de eixo e aro, fratura de eixo, roda e friso: aquecimento; fadiga; pressão irregular de eixamento; falha de fabricação; desobediência dos limites de tolerância; outras.
- Queda de peças: fratura; falta de contra-pino; falta de contra-porca; desgaste pelo uso; falta de arruela; rosca espanada; outras.

As causas relacionadas à subclasse **instalações de via permanente** e **obras-de-arte** são:

- Fratura de trilhos e aparelhos de mudança de via: defeito de fabricação; limite de uso; ferragens em arrasto; fadiga; dormentação insuficiente; dormentação em mau estado; falha de fixação; juntas soltas; aparelho de mudança de via com chave ao contrário; defeito nas soldas dos trilhos; excesso de tonelagem por eixo; variação brusca de temperatura; recalque da plataforma; outras.
- Empeno de trilho, agulha, e deslocamento da via: variação brusca de temperatura; falta de retensores; lastramento deficiente; aparelho de mudança de via com chave ao contrário; juntas defeituosas; dormentação com fixação deficiente; outras.

As causas relacionadas à subclasse **sistema de potência** são:

- Avarias em subestações: descargas atmosféricas; explosão ou incêndio de equipamento; curto-circuito nas linhas de transmissão; curto-circuito na rede aérea de tração; curto-circuito provocado pelo material rodante; curto-circuito nas linhas de sinalização; falha no disjuntor de alta tensão; falha no transformador de entrada; falha no grupo retificador; falha no transformador de serviços auxiliares; falha no carregador de bateria; falha no disjuntor ultrarrápido (C.C.); falha no sistema de C.C. baixa tensão; falha no sistema de aterramento; ruptura do isolamento; curto-circuito provocado por animais; curto-circuito provocado por objetos estranhos; falha na proteção; falha no disjuntor das linhas de transmissão; falha no disjuntor do sistema de distribuição; falha no disjuntor de sinalização; falha funcional; outras.
- Nas linhas de transmissão e nas linhas que alimentam a sinalização: emenda deficiente; quebra de isoladores; falhas do isolamento; descarga atmosférica; objetos estranhos; falha dos para-raios; corte dos fios por linhas de pipa (cerol); curto-circuito provocado por animais; defeito do isolador; queda de elementos da estrutura; queda da estrutura; deficiência da fixação dos fios e cabos; intempéries; roubo de condutores; outras.
- Na rede aérea de tração: objetos estranhos; defeito nos isoladores; desgaste excessivo do fio de contato; engastalhamento de pantógrafo; falha nas chaves seccionadoras; descargas atmosféricas; sobrecorrente excessiva de longa duração; curto-circuito provocado pelo material rodante; falha no isolamento; falha no isolador; falha no cabo alimentador; falha nos componentes da catenária; deficiência na fixação; elevação da Via Permanente (fora do gabarito) provocando engastalhamento do pantógrafo; outras.
- Avarias no sistema de retorno: ruptura ou desconexão dos bondes; retirada do trilho; desconexão do cabo de

retorno no trilho; falha no cabo de retorno; falha no equipamento que une a terra ao trilho; outras.

As causas relacionadas à subclasse **sistema de telecomunicações** são:

- Avarias nos sistemas de transmissão: defeito nos equipamentos de rádio; defeito na repetidora; defeito nos sistemas irradiantes (antenas); defeito nos equipamentos carrier telegráfico e/ou telefônico; defeito nos equipamentos multiplex; outras.
- Falhas no sistema de comutação: nas centrais telefônicas locais; nas centrais telefônicas de trânsito; nas centrais de seletivo; nas centrais telefônicas a bateria local; nas centrais telegráficas; nas máquinas teleimpressoras; nos aparelhos de telégrafo; outras.
- Falhas no sistema de linhas aéreas abertas: perda de isolamento; curto-circuito na linha; queda de linha aérea; embarçamento dos circuitos; roubo de condutores; atenuação excessiva na linha; emendas inadequadas na linha; indução de tensão e/ou sinais espúrios na linha; defeito nos para-raios; outras.
- Falhas no sistema de cabos: emendas defeituosas; queda de isolamento; atenuação excessiva; indução de tensão e/ou sinais espúrios na linha; roubo de condutores; outras.
- Falhas no sistema de alimentação de energia: defeito no carregador de bateria; defeito no sistema no-break; defeito nas baterias; defeito nos cabos de alimentação; outras.

As causas relacionadas à subclasse **sistema de sinalização** são relacionadas a subsistema de segurança, de subsistema de supervisão e controle, falha no sistema de alimentação de energia e outros:

- Subsistema de segurança:
 - Falhas no bloqueio: no elemento licenciador; rompimento de cabos; cabos em curto-circuito; emendas defeituosas; roubo de condutores; outras.
 - Falhas no intertravamento: defeito em relé; rompimento de condutores; emendas defeituosas; outras.
 - Falhas nos equipamentos de campo:
 - Circuito de via: defeito na junta isolante; quebra do bonde de sinalização; mau contato; outras.
 - Máquina de chave: pedra ou obstáculo na ponta da agulha; desregulagem; má lubrificação; outras.
 - Sinal: queima de lâmpada; mau contato; má focalização; outras.
- Subsistema de supervisão e controle:
 - No equipamento de transmissão: falha no centro de controle; falha na estação remota.
 - Falha no meio de transmissão: curto-circuito na linha; circuito aberto.
- Falha no sistema de alimentação de energia:
 - No centro de controle: defeito no carregador de bateria; defeito no sistema no-break; defeito nas baterias; defeito nos cabos de alimentação.
 - Nas estações de campo: defeito no carregador de bateria; defeito no sistema no-break; defeito nas baterias; defeito nos cabos de alimentação.
- Outros: ruptura de cobertura de plataforma de estações; ruptura de peças em instalações de terminais de carga e descargas; defeito em balança ferroviária; outras.

c) *Classe “irregularidade”*

As causas de ocorrência de cada uma das seguintes subclasses são:

- Avanço e desrespeito à sinalização: defeito no sistema de freios; sinal duvidoso; má visibilidade; falha funcional; excesso de velocidade; outras.
- Excesso de velocidade: inobservância da velocidade permitida à circulação de trem; inobservância da velocidade permitida para manobras e/ou pesagem em pátios; falha do material de tração; outras.
- Licenciamento, circulação e chegada ou partida irregular: falha na sinalização; falhas funcionais; outras.
- Transposição de aparelho de mudança de via com chave ao contrário: avanço ou desrespeito a sinal; erro de licenciamento; manobra errada; aparelho de mudança de via com chave mal disposta; outras.
- Carregamento irregular: lotação excessiva; desobediência ao gabarito de carregamento; má distribuição de carga; fixação inadequada de carga; outras.
- Disparo de trem: falta de freio eficaz; excesso de velocidade; outras.
- Corrida de veículo: falta de calçamento e freio manual; falha funcional; falha na operação de acoplamento; ação de terceiros; outras.
- Manobra seca ou manobra solta: falha funcional.

d) *Classe “anormalidade”*

As causas de ocorrência de cada uma das seguintes subclasses são:

- Fracionamento de trem: fratura de engate e/ou de pino; arrancamento do aparelho de choque e tração; folga

excessiva na abertura do engate; desencontro da altura de engates; excesso de resistência do trem; ação de terceiros; falha funcional; outras.

- Obstrução da via por intempérie: erosão; infiltração de água; queda de barreira e/ou deslizamentos de terra; destruição de obras de arte; inundação; recalque da plataforma da via; ruptura de aterro; outras.
- Falta de energia de origem externa.
- Choque com cancela: imprudência do motorista rodoviário; falha mecânica do veículo rodoviário; falha funcional; outras.
- Invasão de faixa de segurança: falta de cerca ou muro; cerca ou muro avariado; destruição da cerca ou muro por terceiros; negligência de terceiros; porteira defeituosa; falta de delimitação; falha funcional; outras.
- Perturbação ao tráfego: sabotagem; vandalismo; tumulto; outras.
- Problemas psico-orgânicos: mal estar físico; problemas psíquicos.

2.2.3 Classificação quanto à gravidade

Segundo à RFFSA (1984a), as ocorrências ferroviárias são enquadradas em quatro faixas de gravidade, considerando os seguintes fatos: vítimas, interrupção de tráfego, prejuízos, impactos sociais e danos à comunidade. O Quadro 0.3 apresenta os critérios de classificação.

Gravidade	Consequências
A	<ul style="list-style-type: none"> • Morte de passageiro, empregado ou terceiros devido à ocorrência • Interrupção total da circulação: <ul style="list-style-type: none"> - Trem suburbano: $t \geq 2$ horas - Trem de passageiro de longo percurso: $t \geq 24$ horas - Trem de carga: <ul style="list-style-type: none"> Linha de grupo¹³ 1 a 3: $t \geq 24$ horas Linha de grupo 4 a 6: $t \geq 48$ horas Linha de grupo 7 a 9: $t \geq 72$ horas • Prejuízo¹⁴ ≥ 150.000 ORTN¹⁵ • Ocorrência de impacto social com repercussão externa • Outras consequências que possam causar danos à comunidade
B	<ul style="list-style-type: none"> • Ferimento em passageiro ou empregado devido à ocorrência • Interrupção total da circulação: <ul style="list-style-type: none"> - Trem suburbano: $30 \text{ minutos} \leq t < 2 \text{ horas}$ - Trem de passageiro de longo percurso: $12 \text{ horas} \leq t < 24 \text{ horas}$ - Trem de carga: <ul style="list-style-type: none"> Linha de grupo 1 a 3: $6 \text{ horas} \leq t < 24 \text{ horas}$ Linha de grupo 4 a 6: $24 \text{ horas} \leq t < 48 \text{ horas}$ Linha de grupo 7 a 9: $48 \text{ horas} \leq t < 72 \text{ horas}$ • $100.000 \text{ ORTN} \leq \text{Prejuízo} < 150.000 \text{ ORTN}$

¹³ Grupos de Linha: os trechos da linha são classificados segundo valores fictícios representativos da tonelada/dia (T) transportada, envolvendo o tráfego de carga e de passageiros, considerando para este último a mesma distribuição do tráfego de carga. De acordo com os valores de T as linhas são classificadas em grupos, como segue: 1º grupo ($T \geq 102.000$); 2º grupo ($70.000 \leq T < 102.000$); 3º grupo ($40.000 \leq T < 70.000$); 4º grupo ($25.000 \leq T < 40.000$); 5º grupo ($12.500 \leq T < 25.000$); 6º grupo ($6.000 \leq T < 12.500$); 7º grupo ($3.000 \leq T < 6.000$); 8º grupo ($1.500 \leq T < 3.000$); 9º grupo ($0 \leq T < 1.500$).

¹⁴ Prejuízo: deve ser considerado somente os custos diretos da ocorrência (pessoal, material, diversos, baldeação, mercadoria perdida, etc.).

¹⁵ Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional: a ORTN foi instituída pela Lei nº 4.357/64 e regulamentada pelo Decreto nº 54.252/64. Foi extinta pelo Decreto-lei nº 2.284/86. Era um título público federal emitido pelo Tesouro Nacional com a característica básica de pagar remuneração corrigida pelos índices inflacionários calculados por órgão governamental. O valor unitário do título foi utilizado como indexador no mercado financeiro e também para atualização dos ativos e passivos nos balanços patrimoniais das empresas e demais entidades com ou sem fim lucrativos. A ORTN existiu de 1964 a 1986. Era emitida pelo Tesouro Nacional para financiamento do déficit público e também era utilizada pelo Banco Central para fazer política monetária. (COSIF, 2009).

Gravidade	Consequências
C	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção total ou parcial da circulação: <ul style="list-style-type: none"> - Trem suburbano: 10 minutos $\leq t < 30$ minutos - Trem de passageiro de longo percurso: 2 horas $\leq t < 12$ horas - Trem de carga: <ul style="list-style-type: none"> Linha de grupo 1 a 3: 6 horas $\leq t < 12$ horas Linha de grupo 4 a 6: 12 horas $\leq t < 24$ horas Linha de grupo 7 a 9: 24 horas $\leq t < 48$ horas • 20.000 ORTN \leq Prejuízo < 100.000 ORTN
D	Todas as ocorrências com consequências inferiores a C.

Quadro 0.3 – Classificação de ocorrências ferroviárias quanto à gravidade.

Fonte: RFFSA, 1984a, p.10.

2.3 Classificação de acidentes ferroviários segundo ANTT

O Artigo 2º da Resolução nº 1.431 – Procedimentos para Comunicação de Acidentes Ferroviários – faz considerações sobre acidente ferroviário:

[...] considera-se acidente ferroviário a ocorrência que, com a participação direta de veículo ferroviário, provocar danos a este, a pessoas, a outros veículos, a instalações, a obras-de-arte, à via permanente, ao meio ambiente e, desde que ocorra paralisação do tráfego, a animais.

[...] Não será considerado acidente ferroviário a ocorrência que envolva colisão de veículo ferroviário com cadáver exposto na via férrea.

A citada Resolução estabelece que, após a ocorrência de um acidente ferroviário, a concessionária responsável deve formalizar uma comunicação à ANTT no prazo máximo de 24 horas, prestando informações cabíveis sobre o acidente, tais como a classificação quanto à sua natureza, causa e gravidade.

Constata-se que a Resolução cita as categorias de classificação de natureza e causa de acidentes, porém não as define adequadamente como é feito nos documentos da RFFSA. Este fato pode gerar dúvidas e

causar falhas na comunicação de acidentes por parte das concessionárias.

2.3.1 Classificação quanto à natureza

Segundo o Artigo 3º da Resolução nº 1.431, os acidentes ferroviários devem ser classificados quanto à natureza em: atropelamento, colisão, abalroamento, explosão, incêndio e descarrilamento (sem tombamento, com tombamento total ou parcial).

Vale ressaltar que há um conflito nesta classificação de natureza no que diz respeito às categorias colisão e abalroamento. De acordo com os conceitos apresentados pela RFFSA (1984), uma colisão é uma classificação geral para um acidente resultante de impacto indevido de veículo ferroviário contra um obstáculo à sua livre circulação. Uma colisão pode ser enquadrada em um (e apenas um) de seus quatro tipos particulares: abalroamento, choque, encontro ou esbarro.

Portanto, todo abalroamento é uma colisão, mas nem toda colisão é abalroamento. Desse modo, parece adequado desconsiderar a categoria “colisão” por ser abrangente demais e considerar cada uma das quatro categorias particulares de colisão (abalroamento, choque, encontro e esbarro) e não apenas uma delas (abalroamento).

2.3.2 Classificação quanto à causa

Segundo o Artigo 3º da Resolução nº 1.431, os acidentes ferroviários devem ser classificados quanto às seguintes causas: falha humana, via permanente, material rodante, sistemas de telecomunicação, sinalização e energia, atos de vandalismo e casos fortuitos ou de força maior.

2.3.3 Classificação quanto à gravidade

Diferentemente da classificação de faixas de gravidade apresentada pela RFFSA (1984), o Artigo 4º da Resolução nº 1.431

classifica os acidentes de forma mais simplória. Os acidentes podem ser graves ou não, dependendo da morte ou lesão de vítimas, da interrupção de tráfego, do prejuízo, do dano ambiental e do impacto causado à população atingida:

Art 4º Considera-se acidente ferroviário grave aquele que envolve o transporte ferroviário de passageiros, de produtos perigosos, conforme Decreto nº 98.973/90 e Resolução ANTT nº 420/04, ou acarrete uma das seguintes conseqüências:

I - morte ou lesão corporal grave que cause incapacidade temporária ou permanente à ocupação habitual de qualquer pessoa.

II - interrupção do tráfego ferroviário:

a) por mais de 2 (duas) horas em linhas compartilhadas com o serviço de transporte ferroviário urbano de passageiros;

b) por mais de 6 (seis) horas no serviço de transporte ferroviário de passageiros de longo percurso ou turístico;

c) por mais de 24 (vinte e quatro) horas em linhas exclusivas para o transporte de cargas;

III - prejuízo igual ou superior a R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais);

IV - dano ambiental; e

V - outros danos de impacto à população atingida.

§ 1º O valor de que trata o inciso III deste artigo sofrerá reajuste, a ser aprovado pela ANTT, pela variação do IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas e, no caso de sua extinção, pelo índice oficial que o Governo Federal vier a indicar.

§ 2º Para cálculo dos prejuízos causados por acidentes ferroviários, para efeito desta Resolução, deverão ser computados, apenas, os custos diretos resultantes do acidente, tais como os de pessoal de socorro, da recuperação ou substituição de material rodante acidentado, da recuperação da via permanente, mercadorias

avariadas ou perdidas, baldeação e remoção de passageiros e outros de caráter emergencial diretamente ligados à ocorrência.

2.4 Produtos perigosos

Segundo a Resolução ANTT nº 420/04: “[...] produtos perigosos são todas as 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.”.

Segundo a Revista Incêndio (2006, p.14 apud OLIVEIRA, 2007),

“[...] estima-se que existam hoje cerca de 20 milhões de formulações químicas, sendo que destas apenas um milhão representam produtos perigosos. Dos classificados pela ONU, somente 800 produtos possuem estudos sobre seus efeitos na saúde ocupacional do homem. Muitos deles são transportados por rodovias, em veículos de carga e veículos tanque graneleiros ou ainda em diversos tipos de embalagens.”.

Os riscos de acidentes envolvendo produtos perigosos avultam entre os desastres humanos de natureza tecnológica, podendo localizar-se no transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou lacustre, ou ainda, durante o deslocamento do produto por dutos. No entanto, esses acidentes ocorrem também em instalações fixas, tais como portos, depósitos, indústrias produtoras, indústrias consumidoras, refinarias de petróleo, pólos petroquímicos, depósitos de resíduos, etc. (OLIVEIRA, 2007).

A Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados (ABIQUIM) elaborou o Manual para Atendimento a Emergências com Produtos Perigosos, o qual reúne a relação dos principais produtos (cerca de 2.000), em ordem numérica e alfabética, e serve como guia de referência para auxiliar profissionais em situações de emergência com produtos químicos. O manual da ABIQUIM atende

as orientações da Organizações das Nações Unidas (ONU) para o Transporte de Produtos Perigosos e a Resolução 420 da ANTT.

2.4.1 Classificação

A Resolução nº 420 de 12 de fevereiro de 2004, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), considera que um produto ou artigo é considerado perigoso para o transporte quando o mesmo se enquadrar em 9 (nove) das classes de risco. Algumas dessas classes são subdivididas em subclasses. São elas:

- Classe 1: Explosivos
 - Subclasse 1.1: Substâncias e artigos com risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.2: Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
 - Subclasse 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.
 - Subclasse 1.4: Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo.
 - Subclasse 1.5: Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa.
 - Subclasse 1.6: Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
- Classe 2: Gases
 - Subclasse 2.1: Gases inflamáveis.
 - Subclasse 2.2: Gases não-inflamáveis, não-tóxicos.
 - Subclasse 2.3: Gases tóxicos.
- Classe 3: Líquidos inflamáveis

- Classe 4: Sólidos inflamáveis; substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.
 - Subclasse 4.1: Sólidos inflamáveis, substâncias autoreagentes e explosivos sólidos insensibilizados.
 - Subclasse 4.2: Substâncias sujeitas à combustão espontânea.
 - Subclasse 4.3: Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.
- Classe 5: Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos
 - Subclasse 5.1: Substâncias oxidantes.
 - Subclasse 5.2: Peróxidos orgânicos.
- Classe 6: Substâncias tóxicas e substâncias infectantes
 - Subclasse 6.1: Substâncias tóxicas.
 - Subclasse 6.2: Substâncias infectantes.
- Classe 7: Material radioativo
- Classe 8: Substâncias corrosivas
- Classe 9: Substâncias e artigos perigosos diversos

2.4.2 Identificação em unidades de transporte

Durante as operações de carga, transporte, descarga, transbordo, limpeza e descontaminação, os veículos e equipamentos utilizados no transporte de produtos perigosos deverão portar painéis de segurança e rótulos de riscos específicos, de acordo com a norma NBR 7500 da ABNT (apud ABIQUIM, 2006), conforme ilustrado na Figura 0.5.

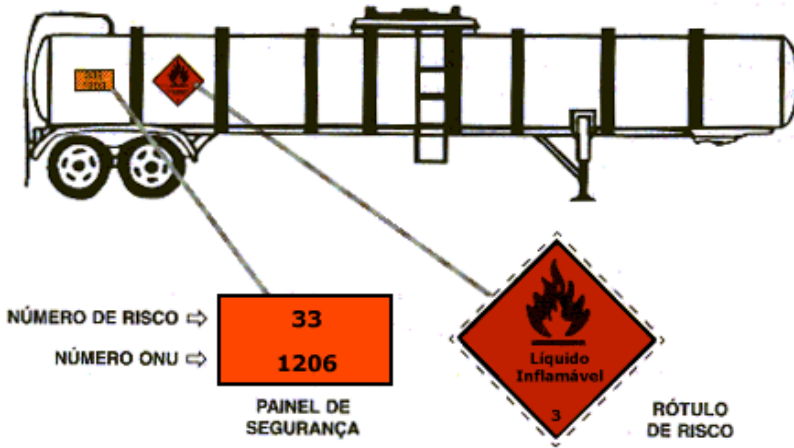


Figura 0.5 – Painel de Segurança e Rótulo de Risco de Produtos Perigosos.
 Fonte: Produtos Perigosos, 2010.

a) Painéis de segurança

Os painéis de segurança têm formato retangular com dimensões 30x40 cm, apresentam-se na cor laranja e são fixadas nas laterais, na frente e na traseira de veículos e equipamentos utilizados no transporte de produtos perigosos.

Na parte inferior do painel é colocado o número de identificação do produto perigoso atribuído pela ONU, formado por 4 (quatro) algarismos, conforme estabelecido pela Resolução No 420 da ANTT. A parte superior é destinada ao número de identificação de risco do produto, que é composto por, no mínimo, dois algarismos e, no máximo, por três. Em alguns casos, o número do risco deve ser precedido da letra “X”. O grau de intensidade do risco é registrado da esquerda para a direita, conforme os significados dos algarismos e letras que o compõem:

- Algarismo “2”: emissão de gás devido à pressão ou reação química.
- Algarismo “3”: inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases ou líquido sujeito a autoaquecimento.





- Algarismo “4”: inflamabilidade de sólidos ou sólidos sujeitos a autoaquecimento.
- Algarismo “5”: efeito oxidante (favorece incêndio).
- Algarismo “6”: toxicidade ou risco de infecção.
- Algarismo “7”: radioatividade.
- Algarismo “8”: corrosividade.
- Algarismo “9”: risco de violenta reação espontânea.
- Letra “X”: quando precedido por essa letra, o produto reage perigosamente com água.





O Anexo A – Códigos Numéricos de Risco de Produtos Perigosos – apresenta a relação dos códigos numéricos de risco dos produtos perigosos e seus respectivos significados.





b) Rótulo de risco



Os rótulos de risco têm formato de losango com dimensões 30x30 cm, de cores e desenhos variados, e são fixados nas laterais e traseiras de veículos e equipamentos utilizados no transporte de produtos perigosos.



No Quadro 0.4 constam as características dos rótulos de risco.



Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
1	1.1 1.2 1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: bomba explodindo (preto) • Fundo laranja • Número "1" no canto inferior 	
	1.4 1.5 1.6	<ul style="list-style-type: none"> • Fundo laranja • Números pretos • Números medindo cerca de 30 mm de altura e cerca de 5 mm de espessura (para um rótulo medindo 100mm x 100mm) • Número "1" no canto inferior 	
2	2.1	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama (preto ou branco) • Fundo vermelho • Número "2" no canto inferior 	
	2.2	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: cilindro para gás (preto ou branco) • Fundo verde • Número "2" no canto inferior 	

Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
	2.3	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: caveira e ossos cruzados (preto) • Fundo branco • Número "2" no canto inferior 	
3	—	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama (preto ou branco) • Fundo vermelho • Número "3" no canto inferior 	
4	4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama (preto) • Fundo branco com sete listras verticais vermelhas • Número "4" no canto inferior 	
	4.2	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama (preto) • Fundo: metade superior branca e metade inferior vermelha • Número "4" no canto inferior 	

Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
	4.3	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama (preto ou branco) • Fundo azul • Número "4" no canto inferior 	
5	5.1	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama sobre um círculo (preto) • Fundo amarelo • Número "5.1" no canto inferior 	
	5.2	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: chama sobre um círculo (preto) • Fundo amarelo • Número "5.2" no canto inferior 	
6	6.1	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: caveira e ossos cruzados (preto) • Fundo branco • Número "6" no canto inferior 	

Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
	6.2	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: três meias-luas crescentes superpostas em um círculo (preto) • Fundo branco • Metade inferior do rótulo pode conter as inscrições: "SUBSTÂNCIA INFECTANTE" • Número "6" no canto inferior 	
7	7 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: trifólio (preto) • Fundo branco • Texto obrigatório preto na metade inferior do rótulo: "RADIOATIVO" "Conteúdo....." "Atividade....." • 1 (uma) barra vermelha após "Radioativo" • Número "7" no canto inferior 	

Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
	7B e 7C	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: três meias-luas crescentes superpostas em um círculo (preto) • Fundo: metade superior amarela com bordas brancas e metade inferior branca • Texto obrigatório preto na metade inferior do rótulo: <ul style="list-style-type: none"> "RADIOATIVO" "Conteúdo....." "Atividade....." • Em um retângulo de bordas pretas: "Índice de Transporte" • Após a palavra "Radioativo": (2) duas barras vermelhas em 7B e (3) três barras vermelhas em 7C • Número "7" no canto inferior 	
	7E	<ul style="list-style-type: none"> • Fundo branco • Texto obrigatório preto na metade superior do rótulo: "FÍSSIL" • Retângulo de bordas pretas na metade inferior do rótulo inscrito por "Índice de segurança de criticidade" • Número "7" no canto inferior 	

Classe	Subclasse	Características dos Rótulos de Risco	Rótulos de Risco
8	—	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: líquidos pingando de dois recipientes de vidro atacando uma mão e um pedaço de metal (preto) • Fundo: metade superior branca e metade inferior preta com borda branca • Número "8" no canto inferior 	
9	—	<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo: sete listras verticais pretas na metade superior (preto) • Fundo branco • Número "9" sublinhado no canto inferior 	

Quadro 0.4 – Rótulos de Risco de Produtos Perigosos.

Fonte: Resolução ANTT No 420 (2004), adaptado pelo autor.

2.4.3 Documentos necessários para o transporte terrestre

A Resolução N° 420 da ANTT determina que todos os trens e veículos automotores que conduzem produtos perigosos devem circular por vias terrestres portando os documentos a seguir:

- Documento fiscal (declaração de carga, nota fiscal, conhecimento de transporte, manifesto de carga, ou outro documento que acompanhe a expedição) que contenha: nome e descrição do produto; classe ou subclasse; número ONU; quantidade transportada; classe de risco; e grupo de embalagem;
- Certificado de capacitação (Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos – CIPP) dos veículos e dos equipamentos destinados ao transporte de produtos perigosos a granel;
- Documento comprobatório de qualificação do motorista, previsto na legislação de trânsito de que recebeu treinamento específico para transportar produtos perigosos;
- Ficha de emergência, para o caso de qualquer acidente e incidentes, contendo instruções fornecidas pelo expedidor conforme informações recebidas do fabricante ou importador do produto transportado. A ficha de emergência deve explicitar: a natureza do risco do produto e medidas de emergência; as disposições aplicáveis caso uma pessoa entre em contato com o produto; as medidas a serem tomadas em caso de ruptura ou deterioração de embalagens ou tanques, vazamentos ou derramamentos; as medidas de manuseio no transbordo de cargas; números de telefone de emergência do corpo de bombeiros, polícia, defesa civil, órgão do meio ambiente, entre outros; os produtos considerados incompatíveis para fins de transporte.

Para o transporte regular de produtos perigosos realizado por ferrovia, a Resolução N° 420 da ANTT estabelece que deverão ser incluídos os seguintes documentos:

- Documento comprobatório de que os vagões e equipamentos destinados ao transporte a granel estão adequados ao transporte a que se destinam;
- Instruções escritas ou guia de procedimentos de emergência para o transporte regular, contendo procedimentos para execução segura das operações envolvidas no manuseio e transporte e o atendimento à emergência de cada produto e para cada rota ferroviária, onde são definidas as responsabilidades, atividades e atribuições de todos que atuam nas operações de manuseio, transporte e atendimento à emergência, destacando a ordem de comando em cada caso.

2.5 Planos de Atendimento Emergencial

A FERROBAN (2007) define emergência ferroviária como uma combinação de fatos decorrentes de defeitos em equipamentos, falhas no controle do processo, fenômenos naturais (tempestades, raios, enchentes) e falhas humanas que podem resultar em incêndio, explosão, derramamento ou vazamento de produtos químicos, emissão atmosférica acidental, descarga acidental na água e no solo, ou qualquer acidente com lesão, dano à propriedade, ao meio ambiente e à comunidade.

O Plano de Atendimento Emergencial (PAE) tem como finalidade estabelecer procedimentos técnicos, operacionais e administrativos, a serem adotados em situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer no transporte ferroviário de carga, fornecendo também subsídios para o gerenciamento da adoção de ações rápidas e eficientes, visando prevenir, evitar ou minimizar danos materiais, ambientais e preservar colaboradores e comunidades vizinhas (ALL, 2007).

O dano causado por um acidente é inversamente proporcional ao grau de planejamento; logo, um plano de emergência adequadamente

elaborado e implantado, certamente tem maior chance de evitar que um acidente se transforme num desastre.

De modo geral, o plano deve possuir as seguintes características (ECOSORB, 2009):

- possibilitar que os possíveis danos restrinjam-se a uma determinada área, previamente dimensionada, evitando que os impactos extrapolem os limites de segurança preestabelecidos;
- contemplar todas as ações necessárias para evitar que situações, internas ou externas, às instalações envolvidas no acidente, contribuam para o seu agravamento;
- ser um instrumento prático, que propicie respostas rápidas e eficazes em situações de emergência;
- ser o mais sucinto possível, contemplando, de forma clara e objetiva, as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.

A FERROBAN (2007) também estabelece alguns pressupostos para que o objetivo de um PAE seja alcançado:

- definição de atribuições e responsabilidades;
- identificação dos perigos que possam resultar em acidentes (hipóteses acidentais);
- preservação do patrimônio da empresa, da continuidade operacional e da integridade física de pessoas;
- treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle de emergências;
- minimização das conseqüências e impactos associados;
- estabelecimento de diretrizes básicas necessárias para atuações emergenciais;
- disponibilização de recursos para o controle de emergências.

3 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Neste capítulo é realizada a exploração e identificação por fontes de informação referentes ao tema de pesquisa proposto. São analisados livros, publicações acadêmicas, revistas, artigos técnicos, normas técnicas, legislação reguladora, etc. e outros documentos existentes, especialmente os de posse das empresas ferroviárias.

3.1 Legislação

A seguir são citadas as leis, decretos, portarias e resoluções da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Ministério dos Transportes e Órgãos Ambientais, que tratam do transporte ferroviário e da segurança do setor.

Da Agência Nacional dos Transportes Terrestres:

- **Resolução n° 44, de 04/07/2002¹⁶**: aprova a adequação à legislação vigente, sem qualquer alteração de seu conteúdo, a compilação em um único documento, dos diversos atos emitidos pelo Ministério dos Transportes e pela ANTT, relativos à prestação dos serviços de transporte ferroviário pelas empresas concessionárias.
- **Resolução n° 288, de 10/09/2003**: regulamenta a aplicação de penalidades em face do descumprimento das metas de produção e de redução de acidentes, no âmbito dos contratos de concessão de transporte ferroviário de cargas.

¹⁶ Os Títulos III; IV; VII; VIII e XII foram revogados pelas Resoluções: n° 350, de 18/11/03; n° 433, de 17/02/04; n° 359, de 17/02/03, alterada pela Resolução n° 490, de 31/03/04, n° 769, de 12/10/04 e n° 1431, de 26/04/06. Alterada pela Resolução n° 442/04, de 17/02/2004. Os Anexos I e II do Título V foram alterados pela Resolução n° 2502, de 19/12/07.

- **Resolução n° 420, de 12/02/2004¹⁷**: aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- **Resolução n° 1431, de 28/04/2006**: estabelece procedimentos para a comunicação de acidentes ferroviários à ANTT pelas concessionárias e autorizadas do serviço público do transporte ferroviário.

Do Ministério dos Transportes:

- **Decreto n° 98973, de 21/02/1990¹⁸**: aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos, estabelecendo regras e procedimentos a serem obedecidos no ato de transporte ferroviário de produtos que, por suas características, sejam perigosos ou representem riscos para a vida e saúde das pessoas, para a segurança pública, para o meio ambiente ou para a própria ferrovia.
- **Lei n° 1832, de 13/02/1995**: dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Decreto n° 1832, de 05/03/1996**: aprova o Regulamento dos Transportes Ferroviários, que disciplina as relações entre a Administração Pública e as Administrações Ferroviárias; as relações entre as Administrações Ferroviárias, inclusive no tráfego mútuo; as relações entre as Administrações Ferroviárias e os seus usuários; e a segurança nos serviços ferroviários.
- **Portaria n° 204, de 20/05/1997¹⁹**: aprova as Instruções Complementares aos Regulamentos dos Transportes Rodoviários e Ferroviários de Produtos Perigosos (as

¹⁷ Consolidada com as alterações introduzidas pelas Resoluções n° 701, de 25/08/04; n° 1644, de 26/09/06; n° 2657, de 15/04/08; e n° 2975, de 18/12/08.

¹⁸ Alterado pelo Decreto n° 4097, de 23/01/2002.

¹⁹ Substituída pela Resolução n° 420 da ANTT.

Instruções foram publicadas, na sua íntegra, no Suplemento ao Diário Oficial da União de n.º 98, de 26/05/1997).

- **Portaria n.º 109, de 19/04/2000:** aprova a Norma Complementar no 7, de 19/04/2000, que estabelece procedimentos relativos a acidentes ferroviários graves para efetivos de cumprimento dos contratos de concessão para a exploração dos serviços de transporte ferroviário de carga.

Dos Órgãos Ambientais:

- **Resolução n.º 001.A do CONAMA, de 23/01/1986:** dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional.
- **Resolução n.º 275 do CONAMA, de 25/04/2001:** estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva.
- **Instrução Normativa n.º 010 do IBAMA, de 17/08/2001:** sobre a obrigatoriedade do registro de todas as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna e flora.

3.2 Normas técnicas

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada sem fins lucrativos e de utilidade pública, fundada em 1940, é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

As normas da ABNT que dizem respeito ao transporte ferroviário e a segurança do setor são apresentadas a seguir.

- **NBR5930: Transporte ferroviário de explosivos.** Fixa requisitos para a segurança do transporte de explosivo pelas ferrovias, complementando a regulamentação aplicável ao mesmo.
- **NBR7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.** Estabelece a simbologia convencional e o seu dimensionamento para produtos perigosos, a ser aplicada nas unidades de transporte e nas embalagens, a fim de indicar os riscos e os cuidados a serem tomados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento, de acordo com a carga contida.
- **NBR7501: Transporte de cargas perigosas – terminologia.** Define os termos empregados no transporte terrestre de produtos perigosos.
- **NBR7503: Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – características, dimensões e preenchimento.** Especifica os requisitos e as dimensões para a confecção da ficha de emergência e do envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos, bem como as instruções para o preenchimento da ficha e do envelope.
- **NBR8934: Acidentes ferroviários.** Classifica as ocorrências ferroviárias.
- **NBR9075: Ficha técnica para o transporte ferroviário de mercadoria perigosa.** Padroniza ficha técnica ao transporte ferroviário de mercadoria perigosa.
- **NBR9735: Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de produtos perigosos.** Estabelece o conjunto mínimo de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos, constituído de equipamento de proteção individual (EPI), a ser utilizado pelo motorista e pessoal envolvido (se houver) nas operações de transporte do veículo, equipamentos para sinalização, isolamento da área da ocorrência (avaria, acidente e/ou emergência) e extintor de incêndio portátil.

- **NBR10004: Resíduos sólidos - classificação.** Estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características.
- **NBR11544: Ocorrência ferroviária.** Define os termos aplicáveis à ocorrência ferroviária.
- **NBR11659: Transporte ferroviário - mercadoria perigosa - carregamento a granel - lista de comprovação.** Padroniza lista de comprovação do carregamento a granel de mercadoria perigosa (MP) em vagão-tanque para transporte ferroviário.
- **NBR 11660: Ocorrência ferroviária – boletim – rede aérea.** Padroniza boletim de ocorrência para verificação específica da área de eletrificação com rede aérea (BORE), de ocorrência ferroviária.
- **NBR 12518: Ocorrência ferroviária – acidente – símbolo gráfico.** Estabelece os símbolos para representação gráfica de acidente ferroviário.
- **NBR12982: Desvaporização de tanque para o transporte terrestre de produtos perigosos – classe de risco 3 – líquidos inflamáveis.** Fixa condições mínimas exigíveis para a desgaseificação de tanque rodoviário para transporte de produto perigoso - classe de risco 3 - líquidos inflamáveis.
- **NBR13221: transporte de resíduos.** Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- **NBR13745: Transporte ferroviário de mercadoria perigosa – ficha de declaração de carga.** Padroniza princípios gerais para o preenchimento da ficha de declaração de carga para o transporte ferroviário de mercadoria perigosa.
- **NBR13900: Transporte ferroviário - produto perigoso – treinamento.** Padroniza conteúdo

programático do treinamento de pessoas envolvidas no transporte de produto perigoso por ferrovia.

- **NBR14060: Segurança ferroviária – primeiros-socorros.** Padroniza as recomendações de procedimentos de primeiros-socorros a serem prestados pela ferrovia a ferido e a doente, e o treinamento de socorristas.
- **NBR14064: Atendimento a emergência no transporte de produtos perigosos.** Estabelece os requisitos mínimos para orientar as ações básicas a serem adotadas por entidades ou pessoas envolvidas direta ou indiretamente em situações de emergência, no transporte terrestre de produtos perigosos.
- **NBR 14169: Ocorrência ferroviária – boletim – passagem em nível.** Padroniza o boletim de ocorrência ferroviária em passagem em nível, para verificações específicas de acidente entre tráfego e o trânsito, e fixa os procedimentos aplicáveis ao seu correto preenchimento.
- **NBR 14179: Ocorrência ferroviária e metroviária – boletim policial.** Define o boletim de ocorrência para verificações da área de Segurança Policial Ferroviária (BOSP - Boletim de Ocorrência de Segurança Policial).
- **NBR14619: Transporte terrestre de produtos perigosos - incompatibilidade química.** Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
- **NBR14725: FISPQ.** Define um modelo para a elaboração e preenchimento de uma Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).
- **NBR15054: Contentores para produtos perigosos.** Especifica os requisitos de contentores (IBC) para transporte, movimentação e armazenamento de produtos perigosos.

3.3 Livros

Durante a exploração por livros que tratam do assunto de segurança ferroviária, em especial o atendimento emergencial, constatou-se que a literatura brasileira é limitada nesse sentido.

A seguir são apresentadas as publicações da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) e os manuais de empresas especializadas em atendimento emergencial envolvendo produtos perigosos.

a) Regulamento Geral de Operações (RGO)

O RGO é um livro elaborado pela RFFSA em 1978 com a finalidade de substituir todos aqueles dispositivos que vinham sendo utilizados para regular a operação ferroviária.

É apresentado em três partes: a primeira, intitulada de “Regulamento Geral de Operações”, abrange toda a matéria específica e referente à circulação e sistemas de controle de trens, em suas várias modalidades. A segunda, “Instruções Gerais de Operações”, trata dos procedimentos básicos e de apoio à operação ferroviária, e a terceira, denominada “Normas de Segurança Operacional”, refere-se às práticas de segurança que devem ser observadas por todos aqueles que participam diretamente dos serviços de movimentação de trens em linhas ou em pátios.

b) Ocorrência Ferroviária

Elaborada pela RFFSA em 1984, a publicação é uma coleção dividida em cinco volumes:

- Terminologia e Classificação: apresenta terminologias diversas referentes a ocorrências ferroviárias e orientações quanto à classificação das mesmas;
- Comunicação: orienta a empresa ferroviária sobre como proceder durante a comunicação interna de ocorrências;
- Atendimento: padroniza o atendimento de acidentes e providências correlatas e de outras ocorrências ferroviárias;

- Apuração: uniformiza e estabelece critérios para apuração de ocorrências ferroviárias. São apresentados boletins de ocorrências que devem ser preenchidos no momento da apuração pelas áreas envolvidas (via permanente, material rodante, tráfego e movimento, sinalização e telecomunicações, passagem de nível, rede aérea, subestação, e médico social);
- Estatística: estabelece procedimentos estatísticos visando identificar, quantificar e controlar as ocorrências ferroviárias. Apresenta modelos de relatórios gerenciais que propiciam o desenvolvimento de ações preventivas para minimização destas ocorrências, principalmente de acidentes.

c) Manual para Atendimento a Emergências com Produtos Perigosos

Lançado pela ABIQUIM em 2006, o Manual reúne informações que podem auxiliar os profissionais em situações de emergência com produtos químicos perigosos. Foi adotado como referência pelo Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Polícia Rodoviária, equipes de segurança, primeiros socorros e de atendimento médico emergencial.

O Manual atende as orientações da ONU para o transporte de produtos perigosos e a Resolução no 420 da ANTT do Ministério dos Transportes que aprova as instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. As informações contidas no Manual visam ajudar o profissional que lida com produtos químicos perigosos a enfrentar as etapas iniciais de um acidente.

As recomendações do Manual podem ser utilizadas na maioria das ocorrências, mas não são aplicáveis ou adequadas a todos os casos. Originalmente concebido para orientar profissionais em casos de acidentes durante o transporte, o Manual pode ser, dentro de certos limites, um instrumento valioso no controle de acidentes com produtos químicos em depósitos ou terminais de carga.

O Manual da ABIQUIM pode ser utilizado para identificar produtos perigosos e as ações iniciais de emergência. Nas páginas amarelas do manual, os produtos perigosos estão relacionados por ordem numérica crescente (pelo número da ONU). Nas páginas azuis, os produtos estão relacionados por ordem alfabética (pelo nome do

produto). A legislação obriga que tanto veículos rodoviários, como também vagões ferroviários que transportam produtos perigosos, instalem placas de cor laranja (chamadas painéis de segurança), onde estão pintados na parte inferior os números da ONU dos produtos que estão sendo transportados. Estes números podem ser igualmente encontrados na nota fiscal, nas fichas de emergência ou num rótulo de embalagem. Após identificar-se o número da ONU do produto perigoso deve-se consultar as páginas amarelas do manual a coluna GUIA N° que indica a página laranja que deverá ser consultada, nela estão as informações sobre os riscos potenciais do produto e as ações de emergência a seguir.

O Manual de Emergências da ABIQUIM não resolve todos os problemas decorrentes de acidentes com produtos perigosos, porém, seguindo suas recomendações, é possível melhor controlar o incidente nos seus primeiros minutos, até a chegada de uma equipe especializada, evitando riscos e a tomada de decisões incorretas (ABIQUIM, 1999).

d) Guia Nacional de Atendimento a Emergências envolvendo Produtos Perigosos

Desenvolvido pela SOS COTEC LTDA., empresa de consultoria e tecnologia ecológica, o Guia contempla a Resolução no 420 da ANTT e fornece instruções básicas sobre o atendimento emergencial em todos os modais de transportes, tanto no solo quanto em recursos hídricos, assim como formas de prevenir ocorrências.

O Guia é destinado a empresas de transportes, armazenadores, revendedores, indústrias químicas, petroquímicas, refinarias, distribuidores, terminais ferroviários, portuários, aeroportuários e também para profissionais que lidam com o transporte de produtos perigosos.

3.4 Documentos

A exploração por documentos teve como fontes arquivos diversificados e dispersos, conservados, por exemplo, em órgãos públicos e instituições privadas. Neste caso, os documentos podem ter

ou não recebido tratamento analítico. Foram consideradas fontes de pesquisa documental os documentos apresentados a seguir.

a) Planos de Atendimento Emergencial (PAE)

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram analisados os Planos de Atendimento Emergencial das seguintes empresas concessionárias: América Latina Logística (ALL), Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), Ferrovia Centro Atlântica (FCA), Ferrovias Bandeirantes (FERROBAN), Ferrovias Norte Brasil (FERRONORTE) e Ferrovia Tereza Cristina (FTC).

Os PAEs das empresas concessionárias estabelecem diretrizes necessárias para atuação em situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões internas e externas às instalações e operações de transporte de produtos perigosos na via férrea.

Os PAEs apresentam procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações e durante o transporte de produtos perigosos, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas.

Ainda têm por finalidade promover a integração das ações de resposta às emergências entre as diversas áreas da empresa ferroviária e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados; ou seja, a minimização de danos às pessoas e/ou ao patrimônio, bem como em relação aos eventuais impactos ambientais.

b) Planos de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Foram analisados os Planos de Gerenciamento de Risco das seguintes empresas concessionárias do setor ferroviário: Estrada de Ferro Carajás (EFC), Ferrovias Bandeirantes (FERROBAN), Ferrovias Norte Brasil (FERRONORTE), MRS Logística (MRS) e Ferrovia Novoeste (NOVOESTE).

Os PGRs das empresas concessionárias do setor ferroviário são documentos de gestão, com diretrizes para o efetivo gerenciamento dos riscos do empreendimento. Também estabelecem as atividades e mecanismos voltados para as etapas de controle e verificação de forma a assegurar que as ações requeridas sejam implementadas para a adequada gestão dos riscos associados com as instalações e operações pertinentes.

Os PGRs abrangem aspectos relativos à segurança das operações, procedimentos operacionais e de manutenção, treinamento e capacitação de técnicos e operadores, procedimentos de resposta a emergências e de análise de riscos.

3.5 Publicações acadêmicas

a) Contribuição metodológica para a padronização, coleta e registro de dados em acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos

Dissertação de mestrado em Engenharia Civil, na área de concentração em Infraestrutura e Gerência Viária, submetida à Universidade Federal de Santa Catarina por Oliveira (2007).

A dissertação é direcionada ao estudo do transporte rodoviário de produtos perigosos, mais especificamente à coleta de dados relativos aos acidentes rodoviários envolvendo tais produtos.

Através de uma pesquisa bibliográfica, descritiva e da análise de dados estatísticos e entrevistas, foram estudados os acidentes com produtos perigosos no modal rodoviário, bem como as condições da infraestrutura da malha rodoviária de Santa Catarina, o crescimento das indústrias químicas, a rotina das comunicações nos acidentes e a forma de atuação dos organismos de segurança e saúde pública, de forma a identificar a participação destes segmentos na resposta e coleta de dados durante acidentes rodoviários com produtos perigosos.

Ao final do trabalho é proposta uma metodologia para padronizar e uniformizar a coleta e o registro dos dados relativos aos acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos, de forma a fornecer subsídios à administração governamental e aos organismos de segurança e saúde pública relacionados com a fiscalização e o

atendimento de emergências envolvendo substâncias químicas perigosas.

b) Contribuição à investigação e análise de acidentes ferroviários

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Civil, submetido à Universidade Federal de Santa Catarina por Goedert (2009). O referido estudo visa contribuir para o desenvolvimento da investigação e análise de acidentes ferroviários, especialmente aqueles acidentes que envolvem descarrilamentos.

O autor considera quatro áreas chaves para que se realize a investigação e análise de um acidente ferroviário: Operação; Via Permanente; Material Rodante; e Dinâmica Via x Trem. No documento são propostos procedimentos detalhados para a investigação de acidentes, complementados pelos formulários de cadastro de informações levantadas durante a investigação in loco realizada por peritos.

3.6 Literatura internacional

Com o intuito de complementar a pesquisa bibliográfica e documental nacional, buscou-se também por publicações internacionais, artigos científicos, periódicos, revistas e anais.

Constatou-se que a literatura internacional também é limitada no que diz respeito aos procedimentos de atendimento a emergências ferroviárias, tema central da pesquisa.

No entanto, foram identificadas instituições internacionais nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália, as quais são potenciais fontes de informação para o setor de transporte ferroviário. São elas:

a) Bureau of Transportation Statistics (BTS)

A BTS foi criada pela Intermodal Surface Transportation Efficiency Act. (ISTEA) em 1991 para administrar a coleta de dados, análise e elaboração de relatórios para o setor de transportes dos Estados Unidos.

Estabelecida como agência de estatística dos transportes, o BTS se dedica em publicar as estatísticas de transporte e torná-las acessíveis, servindo: governo, universidades, instituições privadas, público em geral, entre outros.

b) Federal Railroad Administration (FRA)

A FRA foi criada em 1996 pelo Department of Transportation (DOT) dos Estados Unidos com seguintes objetivos: promulgar e fazer cumprir as normas de segurança ferroviária; administrar programas de assistência às ferrovias; realizar pesquisas para desenvolver a segurança das ferrovias e a política nacional do transporte ferroviário.

A FRA ainda é responsável por coletar dados de acidentes/incidentes ferroviários e transformá-los em quadros estatísticos, gráficos e relatórios informativos, as quais são fundamentais para a compreensão e análise das naturezas e causas dos acidentes, e ótimos subsídios para o aprimoramento da segurança no setor ferroviário.

c) Rail Industry Safety and Standards Board (RISSB)

Instituído pela Australasian Railway Association (ARA) em 2004, o RISSB é responsável pelo desenvolvimento e gestão do setor ferroviário na Austrália. Em parceria com outras entidades australianas, esta instituição define padrões, normas, códigos de boa prática, regras, manuais e orientações para o setor.

d) Security and Emergency Response Training Center (SERTC)

Fundado em 1985, o SERTC é operado pelo Transportation Technology Center, Inc. (TTCI), uma subsidiária da Association of American Railroads (AAR). Inicialmente, o SERTC era designado a treinar pessoal para lidar exclusivamente com acidentes envolvendo vagões tanques que transportavam produtos perigosos. Hoje, após ser bem sucedido, o treinamento se estende a outras áreas (indústria química, agências governamentais, empresas especializadas em atendimento emergencial, etc.) e forma pessoal não somente nos Estados Unidos, mas em todo o mundo.

e) Transportation Research Board (TRB)

O TRB é uma das seis principais divisões da National Research Council (NRC) – uma instituição privada sem fins lucrativos dos Estados Unidos que presta serviços para o governo, o público, e às comunidades científicas e de engenharia.

A missão do TRB é promover inovação e progresso no setor de transporte através de pesquisa. O TRB partilha informações sobre as práticas e políticas de transporte, estimula a pesquisa e oferece serviços de gestão de pesquisa que promovem excelência técnica, oferece consultoria em política e programas de transportes, divulga resultados de pesquisas e encoraja suas implementações.

f) Transportation Safety Board (TSB)

O TSB é uma agência do Canadá que promove a segurança dos transportes através da investigação de ocorrências no meio marítimo, aéreo, em dutos e em ferrovias.

Sobre o transporte ferroviário, o TSB desenvolve relatórios diversos: investigação de ocorrências; avaliação das ações de resposta emergencial; recomendações; e estatísticas.

4 A CONTRIBUIÇÃO METODOLÓGICA

A contribuição metodológica refere-se à realização de estudos, análises e proposições sobre aspectos relacionados ao atendimento de ocorrências emergenciais em ferrovias. Em suma, este capítulo trata do desenvolvimento de cinco objetos:

- identificação e descrição de atribuições e responsabilidades dos agentes internos das empresas ferroviárias que atuam durante o atendimento emergencial;
- identificação e descrição de atribuições e responsabilidades dos agentes externos que apoiam as empresas ferroviárias durante o atendimento emergencial;
- identificação e descrição dos recursos materiais e equipamentos utilizados no atendimento emergencial;
- identificação e descrição dos procedimentos de atendimento emergencial propriamente ditos;
- proposição de fluxogramas que representam a sequência lógica de execução das atividades de cada procedimento emergencial.

Primeiramente, realizou-se a pesquisa documental através da análise dos Planos de Atendimento Emergencial (PAE) e Planos de Gerenciamento de Riscos (PGR) das empresas concessionárias do setor ferroviário brasileiro. Notou-se a presença de informações em grande quantidade e qualidade. No entanto, também foram revelados documentos com informações dispostas de forma desordenada, conflitantes ou insuficientes. Tal fato indica que nem sempre os documentos receberam um tratamento analítico e corretivo adequado durante suas confecções.

Tendo em vista as limitações citadas, os PAEs e PGRs das concessionárias foram cautelosamente analisados e comparados entre si, selecionando daquele grande volume de informações somente uma parcela pertinente para a realização do trabalho.

A pesquisa documental realizada nos PAEs e PGRs revelou-se bastante útil, porém insuficiente por si só. Foi imprescindível comparar e complementar as informações extraídas desses documentos com informações provenientes de outras fontes de informações.

Dessa forma, fez-se a pesquisa bibliográfica pela análise de publicações acadêmicas, livros e normas técnicas sobre operação ferroviária, legislação reguladoras do transporte ferroviário, manuais específicos sobre atendimento emergencial (manuseio de produtos perigosos, primeiros socorros, e combate a incêndios).

As informações advindas da pesquisa documental e bibliográfica foram refinadas por entrevistas realizadas com profissionais que atuam/atuaram na operação ferroviária ou no atendimento emergencial, não necessariamente de ferrovias, tendo como premissa que práticas outras áreas podem ser adaptadas e/ou adotadas ao setor ferroviário.

A visão prática dos profissionais entrevistados, conforme Apêndice A – Lista de Profissionais Entrevistados, enriqueceu o trabalho e tornou mais natural o desenvolvimento do último objeto proposto pela contribuição metodológica: os fluxogramas de atendimento emergencial.

O processo de desenvolvimento de cada objeto, apresentados no decorrer deste capítulo, foi caracterizado pelo dinamismo e não linearidade. Revelou-se um processo cíclico de frequentes retificação das informações incoerentes e conflitantes de cada objeto e ratificação daquelas consolidadas no documento de dissertação.

O elenco de objetos da contribuição metodológica é ilustrado na Figura 4.1.



Figura 4.1 – Objetos da Contribuição Metodológica.

Fonte: elaborada pelo autor.

A seguir, segue o detalhamento dos cinco objetos propostos da contribuição metodológica do trabalho.

4.1 Agentes internos de atendimento emergencial

Os agentes internos de atendimento emergencial são as unidades que compõem a estrutura organizacional responsável pelo atendimento emergencial de ocorrências ferroviárias.

A definição da estrutura organizacional e das atribuições e responsabilidades dos seus agentes internos são de fundamental importância para que as ações de atendimento emergencial sejam eficazes. Vale ressaltar que essas definições devem ser claramente divulgadas e difundidas entre os integrantes da empresa ferroviária por meio do Plano de Atendimento Emergencial.

Da análise dos PAEs e PGRs das empresas concessionárias que operam as ferrovias brasileiras, percebe-se que suas estruturas organizacionais são muito semelhantes entre si. Normalmente os agentes internos de atendimento emergencial são subordinados a uma

Coordenação Geral e podem ser diferenciados em Unidades de Atendimento e Unidades de Apoio, conforme apresentados na Figura 4.2.

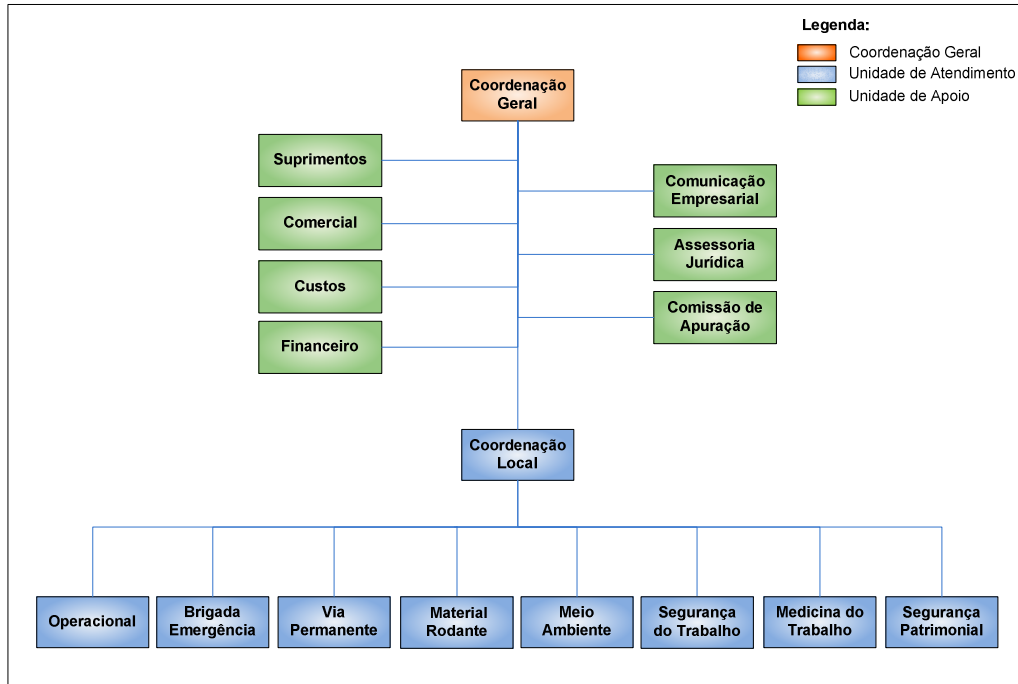


Figura 4.2 – Agentes internos de atendimento emergencial.

Fonte: elaborado pelo autor com base nas estruturas organizacionais das empresas concessionárias.

As **Unidades de Atendimento** são os agentes internos que atuam na execução das ações de atendimento emergencial propriamente dito. São elas: Coordenação Local; Operacional; Brigada de Emergência; Via Permanente; Material Rodante; Meio Ambiente; Segurança do Trabalho; Medicina do Trabalho; e Segurança Patrimonial.

As **Unidades de Apoio** são os agentes internos que dão suporte às Unidades de Atendimento durante o atendimento emergencial ou que estão envolvidas em ações pós-emergência. Pode-se citar: Suprimentos; Comercial; Custos; Financeiro; Comunicação Empresarial; Assessoria Jurídica; Comissão de Apuração; e Operacional.

Os tópicos a seguir descrevem as atribuições e responsabilidades de cada um dos agentes internos de atendimento emergencial. As informações foram consolidadas através de análises dos PAEs e PGRs, complementadas com consultas a profissionais que atuam ou atuaram no setor ferroviário.

4.1.1 Coordenação Geral

A Coordenação Geral é responsável por coordenar os agentes internos e externos e proporcionar sintonia entre eles enquanto executam sistematicamente as ações previstas no Plano de Atendimento Emergencial.

A atuação da Coordenação Geral possui caráter abrangente, uma vez que não é focada diretamente no atendimento in loco das ocorrências. No entanto, suas atribuições são fundamentais para evitar ou minimizar os danos causados pelas ocorrências ferroviárias. As principais atribuições são:

- planejar as ações a serem adotadas durante e após o atendimento emergencial;
- definir os membros da Coordenação Local de atendimento emergencial;
- coordenar o acionamento dos agentes internos e dos agentes externos;
- proporcionar uma interface de comunicação entre agentes internos e externos;

- coordenar e acompanhar a atuação dos agentes internos e externos durante todo o atendimento emergencial;
- estabelecer contato contínuo com a Coordenação Local durante o atendimento emergencial verificando se há necessidade de recursos adicionais (pessoal, materiais e equipamentos);
- definir estratégias de paralisação de tráfego e de retorno à normalidade operacional da linha férrea afetada;
- coordenar a divulgação de informações sobre o atendimento emergencial para a comunidade e imprensa;
- prestar informações sobre as ações adotadas e a evolução do atendimento emergencial à alta administração da empresa ferroviária;
- definir a estrutura para apropriação dos custos gerados pela ocorrência ferroviária e pelas ações de seu atendimento;
- definir a equipe da Comissão de Apuração para atuar na investigação da ocorrência ferroviária e das ações de atendimento emergencial;
- avaliar a eficácia das ações de atendimento e, sempre que possível, propor melhorias ao Plano de Atendimento Emergencial;
- proporcionar treinamentos de aperfeiçoamento das equipes de atendimento emergencial;
- proporcionar a divulgação e difusão do Plano de Atendimento Emergencial aos integrantes da empresa ferroviária.

4.1.2 Coordenação Local

A Coordenação Local é responsável por gerenciar as ações de atendimento emergencial realizadas no local da ocorrência ferroviária.

Geralmente a Coordenação Local é formada por uma equipe multidisciplinar com membros de diversas áreas da empresa ferroviária, tais como: Brigada de Emergência, Meio Ambiente, Via Permanente, Material Rodante, Segurança do Trabalho, Medicina do Trabalho e Segurança Patrimonial.

Os membros da Coordenação Local são previamente nomeados pela Coordenação Geral e divulgados no Plano de Atendimento Emergencial. Quanto à definição do líder da Coordenação Local, depende das características de cada situação emergencial, da experiência e da capacitação de seus integrantes.

As atribuições e responsabilidades da Coordenação Local são:

- avaliar constantemente a situação emergencial e suas características, classificando-a e reclassificando-a quando houver alterações de cenário no local;
- solicitar apoio ao Centro de Controle Operacional (CCO) na realização de acionamentos internos e externos, bem como na disponibilização de recursos adicionais;
- manter contato permanente com a Coordenação Geral prestando as informações pertinentes sobre o andamento do atendimento emergencial e solicitar instruções quando julgar necessário;
- coordenar as equipes de atendimento e garantir que as ações sejam executadas de forma integrada e ordenada. Deve permanecer no local da ocorrência até que o atendimento emergencial seja finalizado;
- transferir o comando e coordenação das ações de atendimento a agentes externos sempre que a empresa ferroviária não tiver condições de fazê-lo;
- fiscalizar e garantir o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPI) e zelar pelo cumprimento das premissas de segurança durante a execução das ações de atendimento;
- estabelecer medidas de proteção da comunidade local e do meio ambiente durante todo o atendimento emergencial;

- definir o zoneamento das áreas de risco e de trabalho (zona fria, zona morna, zona quente e zona de exclusão) no local da ocorrência;
- coordenar e garantir o isolamento e evacuação de área, permitindo no local apenas as equipes de atendimento ou pessoas autorizadas pela empresa ferroviária;
- coordenar a prestação de socorro das vítimas feridas no local seguido pelo transporte dos mesmos à instituições médico-hospitalares;
- coordenar e garantir a contenção de vazamentos de produtos sólidos e líquidos (perigosos ou não), quando for o caso;
- coordenar e garantir o combate a incêndios e controle do risco de explosões;
- coordenar e garantir a recuperação da via permanente, material rodante e das áreas degradadas no local da ocorrência;
- coordenar e garantir o recolhimento, acondicionamento e transporte dos resíduos sólidos do local da ocorrência;
- coordenar o amparo às comunidades afetadas pela ocorrência ferroviária em ação conjunta com as autoridades locais;
- informar à Coordenação Geral quando as ações de atendimento forem finalizadas e comunicar ao Centro de Controle Operacional (CCO) sobre a liberação da via para tráfego sempre relatando as restrições operacionais, quando houver;
- contribuir para a apuração de causas e consequências da ocorrência ferroviária, bem como a investigação das ações tomadas durante atendimento emergencial;
- avaliar o andamento das ações de atendimento e propor melhorias operacionais ao Plano de Atendimento Emergencial.

4.1.3 Operacional

A área Operacional, responsável pela operação do transporte ferroviário, deve possuir duas equipes para atuar no atendimento emergencial, representadas pela Equipe do Trem e o Centro de Controle Operacional (CCO).

a) Equipe do Trem

A Equipe do Trem é composta pelo maquinista e auxiliares, responsáveis por conduzir os veículos ferroviários ao longo das linhas férreas. Normalmente, são os primeiros a identificar a ocorrência ferroviária e a comunicá-la ao CCO prestando todas as informações pertinentes.

A Equipe do Trem, quando devidamente treinada e equipada com recursos adequados de atendimento, é capaz de tomar as primeiras providências de atendimento emergencial: sinalização, isolamento e evacuação de área, primeiros socorros às vítimas, contenção de vazamentos, e controle de incêndio (ver Tópico 4.4.2 – *Ações imediatas realizadas no local pela equipe do trem*).

b) Centro de Controle Operacional (CCO)

O Centro de Controle Operacional (CCO) é responsável pelo comando e coordenação da circulação dos trens ao longo das linhas férreas. Nele são convergidas todas as informações relacionadas com a operação ferroviária.

Em geral o CCO está localizado na sede administrativa das empresas ferroviárias e é equipado com um painel de controle de tráfego, o qual proporciona acompanhamento, em tempo real, dos deslocamentos das composições ferroviárias.

Em situações emergenciais, o CCO é responsável por centralizar as comunicações para com o informante da ocorrência ferroviária, incentivando-o a transmitir todas as informações pertinentes sobre a mesma. A partir daí, o CCO é capaz de realizar os acionamentos dos agentes internos e externos necessários para atender a situação emergencial relatada.

As ações de atendimento emergencial realizadas no campo são acompanhadas passo-a-passo pelo CCO que busca atender todas as solicitações provenientes da Coordenação Local, tanto pela necessidade de recursos adicionais (pessoal, material e equipamentos) quanto pela necessidade de novos acionamentos.

Finalizadas as ações de atendimento emergencial em campo e após ser informado pela Coordenação Local sobre a recuperação do trecho afetado, o CCO pode finalmente reestabeler tráfego de veículos ferroviários, considerando as eventuais restrições operacionais.

4.1.4 Brigada de emergência

A Brigada de Emergência é um grupo composto por representantes de diversas áreas de atendimento emergencial da empresa ferroviária, formado e capacitado pela Coordenação Geral para atuar no combate a situações emergenciais, especialmente aquelas de maior risco potencial.

Por força de suas atribuições, a Brigada é responsável por adotar medidas que minimizem as consequências de uma situação emergencial, bem como garantir segurança à população vizinha à ferrovia e preservar o meio ambiente. (FERRONORTE, 2002a).

Os brigadistas atendem a todas e quaisquer convocações de caráter emergencial, deslocando-se rapidamente com os seus recursos até o local da ocorrência, onde normalmente são os primeiros a chegar. As ações de combate, após iniciadas, não podem ser interrompidas até que a situação emergencial esteja completamente controlada. (EFVM, 2005).

A Brigada de Emergência é estruturada em equipes de trabalho, cada qual com suas especialidades e independentes entre si. As equipes respondem ao comando de um líder designado pela Coordenação Geral conforme apresentado a seguir.

a) Líder da Brigada

Segundo a FERROBAN (2007a), é natural que o Líder da Brigada de Emergência seja um técnico de Segurança do Trabalho,

tendo em vista a sua especialização no atendimento emergencial, inerente à sua formação profissional e às suas atividades na empresa. No entanto, vale ressaltar que essa premissa não vale como regra. Devem ser levadas em consideração a experiência e capacitação de cada membro da Brigada para a definição mais adequada do Líder.

Cabe ao Líder da Brigada contribuir para a formação e capacitação de cada brigadista através de treinamentos simulados preparando-o para realizar com eficácia as atividades que lhe serão confiadas no momento de um atendimento emergencial real.

Sempre que for necessário ou aumento do número de efetivos da Brigada ou em casos de vacância de funções, o Líder é responsável por indicar colaboradores para completar o quadro de brigadistas (EFVM, 2005).

O Líder da Brigada deve vistoriar regularmente, dentro de um cronograma preestabelecido, os recursos a serem utilizados nos combates às situações emergenciais, tais como: materiais de absorção, massas de vedação, materiais de isolamento, extintores de incêndio, kits de primeiros socorro, entre outros (FERROBAN, 2007a).

É necessário que o Líder esteja familiarizado com as atribuições dos integrantes de suas equipes e conhecer perfeitamente as características e funcionamento dos recursos materiais e equipamentos que estão à disposição da Brigada, para que se possa coordená-los durante o atendimento emergencial (FERROBAN, 2007a).

No local da ocorrência ferroviária, durante a execução das ações de atendimento emergencial, o Líder da Brigada deverá incumbir-se de algumas responsabilidades:

- inspecionar os vagões acidentados para verificar a ocorrência de vazamento de produtos e contaminação (ou possibilidade de contaminar) áreas ambientalmente críticas (rios, lagoas, reservas florestais), áreas habitadas (residências), e equipamentos comunitários (bocas de lobo de coleta de águas pluviais, ruas, praças, etc.);
- avaliar a necessidade de acionamento de agentes externos para auxiliar no atendimento à emergência e, caso positivo, comunicar o fato à Coordenação Local;

- determinar aos líderes das equipes de brigadistas as providências a serem executadas, acompanhar a execução das ações de atendimento e, sempre que necessário, auxiliá-los na tomada de decisões;
- estar preparado para substituir o líder de qualquer uma de suas equipes de brigadistas caso houver necessidade;
- caso ocorra incêndio em vagões tanques carregados com inflamáveis, se atentar ao efeito BLEVE²⁰ e adotar as medidas para garantir a segurança das pessoas que estejam próximas;
- permanecer no local do atendimento emergencial até que a situação esteja completamente controlada.

As responsabilidades do Líder da Brigada vão além da formação das equipes de brigadistas ou do atendimento emergencial propriamente dito. Segundo a FERROBAN (2007a), após controlar uma situação emergencial, o Líder deve avaliar a atuação de suas equipes, verificar se houve falhas durante o combate, sugerir ações corretivas ou melhorias de processos, bem como contribuir para a investigação da ocorrência realizada pela Comissão de Apuração.

b) Equipes de brigadistas

Conforme mencionado anteriormente, as equipes de brigadistas são definidas de acordo com a natureza dos trabalhos realizados, os quais independem entre si. A partir da análise e comparação das estruturas das Brigadas de Emergência apresentadas por FERRONORTE (2002a), FERROBAN (2007a) e EFVM (2005), é possível considerar basicamente quatro divisões de equipes: Primeiros

²⁰ BLEVE são as iniciais de "*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*" ou explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição. Trata-se de um fenômeno físico, pouco comum atualmente, resultante da liberação repentina de um líquido mantido a uma temperatura acima do seu ponto de ebulição a pressão atmosférica (líquido superaquecido). O súbito decréscimo da pressão resulta na violenta vaporização de uma fração do líquido e na formação de uma nuvem de vapor e gotículas que podem ultrapassar 200 vezes o volume inicial, o que é suficiente para gerar ondas de pressão (deslocamento do ar a alta velocidade) e fragmentos. Em outras palavras, o BLEVE é o fenômeno de explosão de um tanque com projeção de fragmentos e de expansão adiabática. A definição de BLEVE permite concluir que tal evento pode ocorrer com qualquer substância, seja ela inflamável ou não. (HADDAD, 2009).

Socorros; Isolamento e Evacuação de Área; Combate a Incêndios; Combate a Vazamentos.

Equipe de Primeiros Socorros

Atua em conjunto com a área de Medicina do Trabalho durante o atendimento de suporte básico para preservar a vida das vítimas decorrentes de uma ocorrência ferroviária.

Sempre que necessário, as ações de primeiros socorros são seguidas pelo encaminhamento dos feridos às instituições médico-hospitalares previstas no Plano de Atendimento Emergencial, local em que recebem o tratamento adequado para cada caso.

Suger-se que todos os membros da Brigada de Emergência (inclusive de outras equipes) sejam treinados e preparados para executar as técnicas de primeiros socorros, caso venham a ser solicitados.

Equipe de Isolamento e Evacuação de Área

É responsável por estabelecer o zoneamento das áreas de risco (quente, morna, fria e de exclusão) da ocorrência ferroviária, seguido pela sinalização, isolamento e evacuação de pessoas conforme orientações do Líder da Brigada e da Coordenação Local.

Deve-se providenciar a manutenção do isolamento e a proteção da área contra furtos e vandalismos, de forma que permaneçam no local somente as pessoas envolvidas no processo de atendimento emergencial.

As ações são apoiadas pela área de Segurança Patrimonial e, quando houver necessidade, por agentes externos, tais como Polícia Militar, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e empresas de vigilância terceirizadas.

Equipe de Combate a Incêndio

Os membros dessa equipe são treinados e capacitados para executar técnicas de combate e prevenção de incêndios, bem como monitorar as condições de explosividade no local, com especial cuidado em relação à possibilidade de ocorrência do efeito BLEVE.

Sempre que os riscos do incêndio forem altos, ou mesmo quando os recursos da equipe (pessoal, materiais e equipamentos) forem insuficientes para controlar a situação, o líder da equipe deve alertar ao Líder da Brigada e à Coordenação Local sobre a necessidade de acionamento externo, tais como o Corpo de Bombeiros.

Equipe de Combate a Vazamentos

Seus integrantes são responsáveis por combater a ocorrência de vazamentos de produtos, sejam eles perigosos ou não. Em casos de perigosos, o líder deve consultar as fichas ou guias de emergência dos produtos e instruir sua equipe conforme recomendações de manuseio ali descritas.

As ações são realizadas em conjunto com a área de Meio Ambiente e efetuadas em três frentes de trabalho, podendo elas ocorrer em paralelo: 1) estancamento ou redução dos vazamentos através do uso de materiais vedantes; 2) contenção dos produtos vazados através da construção de barreiras, valas e bacias; 3) recolhimento dos produtos vazados, seja em solo ou em água, e acondicionamento dos mesmos para futura destinação final.

Sempre que os recursos da equipe (pessoal, materiais e equipamentos) forem julgados insuficientes para combater os vazamentos, o líder da equipe deve alertar ao Líder da Brigada e à Coordenação Local sobre a necessidade de acionamento externo. Os mesmos também devem ser informados quando houver contaminação de cursos d'água, principalmente daqueles que abastecem o consumo doméstico.

4.1.5 Via Permanente

A área de Via Permanente é formada por equipe técnica responsável pela reparação da via férrea danificada pela ocorrência ferroviária.

Os trabalhos dizem respeito à restauração ou substituição dos componentes da via (lastro, dormentes, trilhos, acessórios, etc.) e recuperação de suas características geométricas originais (bitola,

alinhamento, nivelamentos transversal e longitudinal, curvaturas, etc) para que o tráfego seja reestabelecido.

Após ser acionado pelo CCO, o líder da área deve avaliar as informações transmitidas sobre a ocorrência, reunir os recursos necessários e deslocar-se imediatamente ao local.

Durante o atendimento, o líder da área de Via Permanente deve comunicar-se constantemente com a Coordenação Local, seja para solicitar recursos adicionais, seja para informá-lo sobre o andamento dos trabalhos.

4.1.6 *Material Rodante*

A área de Material Rodante é formada por equipe técnica responsável por reparar ou substituir os veículos ferroviários danificados pela ocorrência ferroviária, bem como por encarrilhá-los em situações de descarrilhamentos.

Os trabalhos podem ser realizados no próprio local da ocorrência, preferencialmente quando os danos são facilmente recuperáveis, ou na oficina mecânica ferroviária mais próxima do local, sendo necessário efetuar o resgate dos veículos acidentados.

Após ser acionado pelo CCO, o líder da área deve avaliar as informações transmitidas sobre a ocorrência, reunir os recursos necessários e deslocar-se imediatamente ao local.

Durante o atendimento, o líder da área de Material Rodante deve comunicar-se constantemente com a Coordenação Local, seja para solicitar recursos adicionais, seja para informá-la sobre o andamento dos trabalhos.

4.1.7 *Meio Ambiente*

A área de Meio Ambiente é responsável por ações relacionadas com a proteção e preservação do meio ambiente em situações emergenciais. Suas atribuições e responsabilidades são:

- avaliar as áreas afetadas pela ocorrência ferroviária sob a ótica ambiental identificando os impactos aos meios físico (solo, ar e água), biótico (fauna, flora e microorganismos) e antrópico (homem);
- acompanhar as ações de atendimento emergencial visando minimizar os impactos ambientais;
- coordenar e acompanhar as medidas de recuperação das áreas ambientalmente afetadas;
- realizar a gestão de resíduos sólidos gerados pela ocorrência ferroviária, desde o recolhimento até a destinação final dos mesmos;
- estabelecer comunicação com órgãos ambientais das esferas municipais, estaduais e federais prestando as informações solicitadas;
- assessorar a Comunicação Empresarial na prestação de esclarecimentos referentes a assuntos ambientais à imprensa e às comunidades afetadas pela ocorrência ferroviária;
- avaliar as ações de atendimento emergencial realizadas, identificar eventuais falhas de processos e sugerir melhorias ao Plano de Atendimento Emergencial da empresa ferroviária;
- assessorar a realização de treinamentos e simulados de caráter ambiental à Brigada de Emergência.

A FCA (2007) menciona que a empresa ferroviária pode contar com empresa terceirizada e especializada no tratamento de emergências ambientais. Nesta situação, a área de Meio Ambiente é responsável por supervisionar todas as ações por ela tomadas e dar suporte sempre que necessário.

4.1.8 Segurança do Trabalho

A área de Segurança do Trabalho é composta por profissionais capacitados para promover a segurança das pessoas envolvidas no atendimento emergencial de ocorrências ferroviárias. Suas atribuições e responsabilidades são:

- avaliar e classificar os riscos de segurança presentes no local da ocorrência ferroviária;
- incentivar e apoiar a realização da Análise Preliminar de Tarefas²¹ (APT) no local da ocorrência;
- atuar de forma integrada com as equipes de atendimento e prestar assessoria no que diz respeito a assuntos de segurança, sempre visando reduzir riscos;
- verificar a adequação e uso correto dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC) durante o atendimento emergencial;
- acompanhar a execução das ações de atendimento emergencial até que sejam finalizadas;
- avaliar as ações de atendimento emergencial realizadas sob a ótica da segurança, identificar eventuais falhas de processos e sugerir melhorias ao Plano de Atendimento Emergencial da empresa ferroviária.

4.1.9 Medicina do Trabalho

A Medicina do Trabalho é composta por equipe de médicos, enfermeiros, entre outros profissionais da área da saúde, cujo objetivo é promover e preservar a saúde dos colaboradores da empresa ferroviária.

²¹ Análise Preliminar de Tarefa (APT) é uma técnica qualitativa cujo objetivo consiste na identificação dos cenários acidentais possíveis em uma dada atividade (perigo, causas e efeitos). Como resultado da identificação dos cenários de risco, são propostas medidas para redução dos riscos, quando julgadas necessárias. (FCA, 2007)

Além das avaliações periódicas de saúde dos colaboradores, indicando se os mesmos estão aptos ou não para realizar suas atribuições de trabalho, a área de Medicina do Trabalho tem papel fundamental no atendimento emergencial de ocorrências ferroviárias com presença de vítimas.

No local da ocorrência, a área é responsável por auxiliar a Brigada de Emergência na avaliação do estado das vítimas existentes e na prestação de atendimento médico a elas. Sempre que julgar necessário, providencia o encaminhamento das mesmas até instituições médico-hospitalares previamente estabelecidas no Plano de Atendimento Emergencial.

Também cabe à Medicina do Trabalho acompanhar a internação das vítimas nas instituições selecionadas, monitorar a evolução do quadro das mesmas, bem como oferecer o suporte necessário a seus familiares até que recebam alta.

4.1.10 Segurança Patrimonial

Após ser acionada pelo CCO, a área de Segurança Patrimonial deve encaminhar ao local da ocorrência sua equipe de atendimento, cujas atribuições e responsabilidades são:

- realizar a vigilância no local, promovendo a segurança das pessoas presentes e protegendo os bens patrimoniais (da empresa ferroviária e de terceiros) contra saques e vandalismos;
- garantir que a área de isolamento seja sempre respeitada e impedir a movimentação de pessoas e de veículos não autorizados no local;
- em casos de envolvimento de produtos perigosos, efetuar a guarda no local e permitir aproximação somente dos colaboradores capacitados para manuseá-los;
- acionar agentes externos como Polícia Militar, Polícia Civil e IML, sempre que julgar necessário;
- acompanhar a perícia policial e os registros legais no IML em casos de acidentes com vítimas fatais.

4.1.11 Suprimentos

A área de Suprimentos é reponsável por adquirir e disponibilizar os recursos materiais e equipamentos solicitados durante o atendimento emergencial da ocorrência ferroviária.

Cabe também à área fornecer alimentação, água, acomodações, entre outras necessidades básicas, às pessoas envolvidas no atendimento emergencial e, em algumas situações especiais, aos moradores das comunidades afetadas.

4.1.12 Comercial

Quando necessário e mediante solicitação da Coordenação Geral, a área Comercial deve firmar e gerir contratos para apoiar durante o atendimento emergencial, seja no que se refere ao aluguel de equipamentos ou à contratação de serviços de empresas terceiras.

Também é de responsabilidade da área Comercial estabelecer comunicação com os clientes afetados pela ocorrência ferroviária, direta ou indiretamente, e transmitir informações pertinentes, tais como atrasos no transporte de mercadorias devido interrupção de tráfego e eventuais perdas de carga.

No local da ocorrência ferroviária, uma equipe dessa área deve realizar a avaliação e quantificação dos danos causados, de forma que se possa ressarcir todos os afetados (comunidades, propriedades privadas, propriedades públicas e clientes).

4.1.13 Custos

A área de Custos é responsável por apropriar os custos diretos e indiretos referentes ao atendimento emergencial da ocorrência ferroviária e divulgá-los de forma organizada e detalhada para a Comissão de Apuração e Coordenação Geral.

4.1.14 Financeiro

É responsável por disponibilizar os recursos financeiros inerentes ao atendimento emergencial da ocorrência ferroviária.

4.1.15 Comunicação Empresarial

Compete à Comunicação Empresarial prestar os esclarecimentos necessários à imprensa e às comunidades diretamente afetadas sobre a ocorrência ferroviária e as ações de atendimento emergenciais

Todas as informações transmitidas pela Comunicação Empresarial devem ser anteriormente conhecidas e autorizadas pela Coordenação Geral de modo a evitar indesejáveis equívocos ou distorção dos fatos.

4.1.16 Assessoria Jurídica

Compete à Assessoria Jurídica adotar as medidas jurídicas necessárias, durante e após a realização do atendimento emergencial da ocorrência ferroviária.

4.1.17 Comissão de Apuração

A Comissão de Apuração é formada pela Coordenação Geral e por membros técnicos de áreas diversas da empresa ferroviária, tais como: Operacional, Via Permanente e Material Rodante.

Os peritos de investigação da Comissão são responsáveis por identificar e caracterizar uma ocorrência ferroviária, investigar a causa, atribuir responsabilidades e, por último, propor medidas para corrigir falhas identificadas e prevenir novas ocorrências.

A Comissão deve elaborar e encaminhar à Coordenação Geral um dossiê contendo o relatório conclusivo sobre a ocorrência, acompanhado de documentos relevantes, tais como: caracterização e identificação da ocorrência; histórico da ocorrência; relatos de providências tomadas; croquis de evidências; boletins de ocorrência; entrevista com pessoal envolvido; fotografias; entre outros.

4.2 Agentes externos de apoio ao atendimento emergencial

Os agentes externos de apoio são instituições públicas ou privadas acionadas por agentes internos nas ocasiões em que seus recursos próprios forem insuficientes ou incapazes para realizar com sucesso as ações de atendimento emergencial.

O Plano de Atendimento Emergencial da empresa ferroviária deve manter um cadastro atualizado com endereços e contatos dos possíveis agentes externos a serem acionados em situações emergenciais.

Na sequência, segue a descrição de atribuições e responsabilidades de alguns agentes externos de apoio ao atendimento emergencial em ferrovias.

4.2.1 Defesa Civil

A Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado de Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), responsável por coordenar as ações de defesa civil em todo território nacional e composto por vários órgãos.

A atuação da Defesa Civil tem o objetivo de reduzir desastres e compreende ações de prevenção, de preparação para emergências e desastres, de resposta aos desastres e de reconstrução, e se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo – federal, estadual e municipal – com ampla participação da comunidade. (SINDEC, 2010).

Há uma grande diversidade de desastres naturais, humanos e mistos, conforme classificação adotada pelo Sistema Nacional de Defesa Civil e aprovada pelo Conselho Nacional de Defesa Civil, a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). A realidade brasileira pode ser caracterizada pela frequência dos seguintes desastres: secas, incêndios florestais, inundações, deslizamentos, vendavais e granizo.

Segundo o Decreto n° 7257, as ações do Sistema Nacional de Defesa Civil são enquadradas em:

- **Prevenção**: ações destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres, por meio da identificação, mapeamento e monitoramento de riscos, ameaças e vulnerabilidades locais, incluindo a capacitação da sociedade em atividades de defesa civil;
- **Socorro**: ações imediatas de resposta aos desastres com o objetivo de socorrer a população atingida, incluindo a busca e salvamento, os primeiros-socorros, o atendimento pré-hospitalar e o atendimento médico e cirúrgico de urgência;
- **Assistência a vítimas**: ações imediatas destinadas a garantir condições de incolumidade e cidadania aos atingidos, incluindo o fornecimento de água potável, a provisão e meios de preparação de alimentos, o suprimento de material de abrigo, de vestuário, de limpeza e de higiene pessoal, a instalação de lavanderias, banheiros, o apoio logístico às equipes empenhadas no desenvolvimento dessas ações, a atenção integral à saúde, ao manejo de mortos;
- **Restabelecimento**: ações de caráter emergencial destinadas ao restabelecimento das condições de segurança e habitabilidade da área atingida pelo desastre, incluindo a desmontagem de edificações e de obras-de-arte com estruturas comprometidas, o suprimento e distribuição de energia elétrica, água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas pluviais, transporte coletivo, trafegabilidade, comunicações, abastecimento de água potável e desobstrução e remoção de escombros;

- **Reconstrução:** ações de caráter definitivo destinadas a restabelecer o cenário destruído pelo desastre, como a reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, infraestrutura pública, sistema de abastecimento de água, açudes, pequenas barragens, estradas vicinais, prédios públicos e comunitários, cursos d'água, contenção de encostas.

Os serviços da Defesa Civil são disponibilizados em todo território nacional e podem ser solicitados através do número de telefone de emergência 199.

4.2.2 *Polícia Militar*

No Brasil as Polícias Militares Estaduais são forças que integram o sistema de segurança pública e defesa do país. Têm por função primordial o policiamento ostensivo e a preservação da ordem pública no âmbito dos Estados e Distrito Federal. Subordinam-se aos governadores e são, para fins de organização, forças auxiliares e reserva do Exército Brasileiro. Seus integrantes são denominados militares estaduais, assim como os membros dos Corpos de Bombeiros Militares.

Os serviços da Polícia Militar são disponibilizados em todo território nacional e podem ser solicitados através do número de telefone de emergência 190.

4.2.3 *Corpos de Bombeiros Militares*

O Corpo de Bombeiros Militares é corporação cuja principal missão consiste na execução de atividades de Defesa Civil, prevenção e combate a incêndios, buscas, salvamentos e socorros públicos no âmbito de suas respectivas Unidades Federativas. Desde 1915 é considerada força auxiliar e reserva do Exército Brasileiro, e integra o Sistema de Segurança Pública e Defesa Social do Brasil. Seus integrantes, assim como os membros das Polícias Militares, são denominados Militares dos Estados pela Constituição Federal de 1988.

Embora o Corpo de Bombeiros tenha a imagem tradicionalmente associada ao combate a incêndios, há muito tempo essa atividade deixou de ser sua única missão. Desde a década de 30 o Corpo de Bombeiros executa uma ampla variedade de atendimentos especializados:

- serviço de guarda vidas;
- combate a incêndios florestais;
- salvamento aquático;
- resgate em altura;
- resgate em montanha;
- intervenção em incidentes com produtos perigosos; tais como: gases, inflamáveis, substâncias tóxicas, etc.;
- vistorias técnicas das condições de segurança em edificações, estádios, ou qualquer outro local de grande concentração de público;
- serviço de atendimento pré-hospitalar.

Os serviços do Corpo de Bombeiros Militares são disponibilizados em todo território nacional e podem ser solicitados através do número de telefone de emergência 193.

4.2.4 Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)

O SAMU faz parte da Política Nacional de Urgências e Emergências. Criado em 2003, é oferecido pelo governo federal brasileiro, em parceria com governos estaduais e prefeituras, com a finalidade de prover o atendimento pré-hospitalar à população prestando socorro em casos de emergência.

O serviço do SAMU funciona 24 horas por dia com equipes de profissionais de saúde, como médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e socorristas que atendem às urgências de natureza traumática, clínica, pediátrica, cirúrgica, gineco-obstétrica e de saúde mental da população.

O SAMU é equipado por ambulâncias de atendimento terrestre, aquático ou aéreo, devidamente equipadas para prestar suporte básico e avançado.

A solicitação dos serviços do SAMU nas cidades brasileiras em que eles são disponibilizados deve ser feita através de ligação gratuita pelo número 192.

4.2.5 *Empresas terceirizadas*

Naquelas situações em que a empresa ferroviária for incapaz de realizar determinadas ações de atendimento emergencial, seja por insuficiência de recursos ou por despreparo técnico, a opção por contratar serviços ou alugar equipamentos é uma solução bastante viável.

Em seu Plano de Atendimento Emergencial, a empresa ferroviária deve manter um cadastro atualizado de empresas que possam alugar equipamentos ou prestar serviços específicos de atendimento emergencial (isolamento de área, vigilância, contenção de vazamentos, recolhimento de resíduos sólidos e destinação final, recuperação de via permanente e material rodante, entre outros).

4.2.6 *Instituições médico-hospitalares*

São hospitais, clínicas, pronto-socorros, postos de saúde, entre outras unidades de atendimento que possam prestar socorro médico-hospitalar às vítimas de ocorrências ferroviárias.

A empresa ferroviária deve manter atualizado um cadastro de contatos e endereços de instituições médico-hospitalares no seu Plano de Atendimento Emergencial.

4.2.7 *Instituto Médico Legal (IML)*

O IML presta serviços de Polícia Científica na área de Medicina Legal. Realiza perícias médico-legais em cadáveres, partes de corpos,

ossadas completas ou não, e em pessoas vivas, além de exames complementares (laboratoriais) nas áreas de anatomia patológica, toxicologia, química legal e sexologia forense, requisitadas por autoridades policiais e judiciárias, necessárias ao esclarecimento dos processos policiais, judiciários e administrativos (IML-PR, 2010).

4.2.8 Órgãos ambientais

Os órgãos ambientais são agentes públicos dos âmbitos federal, estadual e municipal, responsáveis pela aplicação de políticas de preservação e conservação do patrimônio natural, pelo controlar e fiscalização do uso dos recursos naturais.

Os órgãos ambientais públicos, tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as Secretarias de Meio Ambiente, devem ser informados e consultados sempre que a ocorrência ferroviária causar danos ou riscos a recursos ambientais.

4.2.9 Companhias de abastecimento de água

Sempre que houver contaminação de recursos hídricos destinados ao consumo doméstico ou industrial, a empresa ferroviária deve urgentemente acionar os órgãos (públicos ou privados) responsáveis pela captação e distribuição da água.

Dessa forma, o abastecimento de água pode ser imediatamente interrompido, até que os vazamentos de produtos sejam contidos e os contaminantes sejam recolhidos pela empresa ferroviária.

4.2.10 Imprensa

Representada pela mídia escrita, falada e televisiva, a imprensa tem um papel importante em situações de emergência. Além de transmitir ao público esclarecimentos sobre como a ocorrência ferroviária veio a acontecer, é capaz de alertar sobre os riscos existentes

no local, informar as pessoas sobre o que fazer e o que não fazer, bem como divulgar as ações de atendimento adotadas pela empresa ferroviária visando minimizar a apreensão do público.

4.2.11 Líderes comunitários

Nas situações em que a ocorrência ferroviária afeta comunidades locais, a empresa deve amparar todos os afetados e mantê-los informados sobre o acontecimento emergencial e o andamento das ações de atendimento.

A empresa ferroviária deve identificar e contactar os líderes comunitários, tais como os representantes da associação de moradores, para que sejam mediadores e porta-vozes durante o amparo aos afetados.

4.2.12 Clientes

Os clientes são aqueles que contratam o serviço de transporte de mercadorias prestado pela empresa ferroviária. Os mesmos são contactados e informados sobre ocorrências ferroviárias, principalmente quando estas causarem danos às mercadorias transportadas ou atrasos na entrega das mesmas.

4.2.13 Ministério Público



O Ministério Público é instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis (BRASIL, 1988).




O Ministério Público é contactado pela empresa ferroviária, por meio da Assessoria Jurídica, quando ocorrências ferroviárias causarem pendências de caráter jurídico.


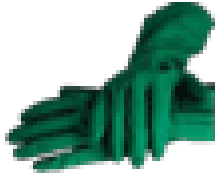
4.3 Recursos materiais e equipamentos utilizados no atendimento emergencial



Os recursos materiais e equipamentos utilizados no atendimento emergencial podem ser variados, dependendo das características de cada ocorrência e situação emergencial, bem como das técnicas de atendimento adotadas pela empresa ferroviária.




Em seguida, no Quadro 4.1, apresenta-se com a identificação de alguns recursos materiais e equipamentos utilizados durante a execução de ações de atendimento emergencial em ferrovias. São descritas suas finalidades, os principais processos em que são utilizados, suas características, juntamente com a ilustração fotográfica dos mesmos.



Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Roupa de Proteção	Equipamento de Proteção Individual	<ul style="list-style-type: none">• Contenção de Vazamentos• Recolhimento de Resíduos• Controle de Incêndios	Macacão com capuz utilizado para evitar contaminação durante manipulação de produtos químicos ou durante combate de incêndios.	
Colete salva-vidas	Equipamento de Proteção Individual	<ul style="list-style-type: none">• Contenção de Vazamentos (em água)• Recolhimento de Resíduos (em água)	Proteção de cor laranja, com faixas refletivas e apito, e utilizada quando o atendimento emergencial é realizado em corpos d'água com risco de afogamento.	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Máscara	Equipamento de Proteção Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção de Vazamentos • Recolhimento de Resíduos • Controle de Incêndios 	Proteção em ambientes que apresentam vapores orgânicos em baixa concentração e odores.	
Óculos	Equipamento de Proteção Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção de Vazamentos • Recolhimento de Resíduos • Controle de Incêndios 	Proteção contra impactos e respingos químicos.	
Capacete	Equipamento de Proteção Individual	Todos processos de atendimento in loco	Proteção contra impactos na cabeça.	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Calçado e Bota	Equipamento de Proteção Individual	Todos processos de atendimento in loco	Calçados de proteção dos pés.	
Luva nitrílica	Equipamento de Proteção Individual	<ul style="list-style-type: none">• Contenção de Vazamentos• Recolhimento de Resíduos	Proteção durante a manipulação de produtos químicos.	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Extintor de Incêndio	Equipamento de Proteção Coletiva	Controle de Incêndios	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado para controlar ou extinguir incêndios. • São carregados com agentes extintores podendo ser variado (água, pó químico, gás carbônico, etc.), dependendo do material que está em combustão. 	
Mangueira de Incêndio	Equipamento de Proteção Coletiva	Controle de Incêndios	<ul style="list-style-type: none"> • Mangueira resistente e flexível utilizada para combate a incêndios. • Conectadas a um sistema de pressurização de agente extintor (geralmente água). • Possuem peças de engate na extremidade, o que permite emendar a outras mangueiras. 	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Cone	Equipamento de Proteção Coletiva	Isolamento e Evacuação	Cone zebrado em amarelo/preto e laranja/branco para sinalização e isolamento de áreas.	
Fita zebrada	Equipamento de Proteção Coletiva	Isolamento e Evacuação	Fita zebrada em amarelo/preto ou laranja/branco para sinalização e isolamento de áreas.	
Vassoura	Ferramenta de Limpeza	Recolhimento de Resíduos	Proporciona realizar limpeza do local da ocorrência.	



Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Pá anti-faísca	Ferramenta de Limpeza	Recolhimento de Resíduos	Proporciona realizar limpeza do local da ocorrência.	
Kit de primeiros socorros	Atendimento Médico Básico	Socorro de Vítimas	Utilizados no atendimento básico de primeiros socorros.	



Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Absorventes Sintéticos de Petróleo e Derivados (Linha Branca)	Absorvente Sintético	Contenção de Vazamentos	<ul style="list-style-type: none">• Eficientes na limpeza e absorção de petróleo e derivados devido à afinidade com o absorvente e pela grande superfície de contato existente.• Produtos atóxicos, não abrasivos, hidrofóbicos (não absorvem água), quimicamente inertes, resistentes à chamas e à ação biológicas.• Formatos de comercialização: mantas, travesseiros, cordões, rolos e barreiras.	



Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Absorventes Sintéticos de Líquidos Agressivos (Linha Verde)	Absorvente Sintético	Contenção de Vazamentos	<ul style="list-style-type: none">• Eficientes na limpeza e absorção de líquidos agressivos (desde ácidos e bases) devido à afinidade com o absorvente e pela grande superfície de contato existente.• Produtos atóxicos, não abrasivos, quimicamente inertes, resistentes à chamas e à ação biológicas.• Formatos de comercialização: mantas, travesseiros, cordões e rolos.	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Absorventes Sintéticos de Líquidos em Geral (Linha Cinza)	Absorvente Sintético	Contenção de Vazamentos	<ul style="list-style-type: none">• Eficientes na limpeza e absorção de óleos solúveis em água e líquidos em geral, devido à afinidade com o absorvente e pela grande superfície de contato existente.• Produtos atóxicos, não abrasivos, quimicamente inertes, resistentes à chamas e à ação biológicas.• Formatos de comercialização: mantas, travesseiros, cordões e rolos.	



Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Turfa	Absorvente Natural	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Absorvente de origem vegetal, biodegradável, não tóxico, que possui capacidade natural de encapsulamento e biodegradação do material encapsulado.• Eficientes na limpeza e absorção de óleos e produtos químicos.• Formatos de comercialização: sacos, baldes, tambores, cordões e travesseiros.	




Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Plug & Dike Ambclean	Massa Vedante	Contenção de Vazamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Produto atóxico, não inflamável, proveniente de uma mistura de polímeros de alta absorção e uma base de bentonita que forma uma vedação instantânea. • Absorve muito bem hidrocarbonetos (combustíveis, solventes, tintas) e muitos outros químicos a base de água. • Veda temporariamente vazamentos de aproximadamente 1 metro de pressão de coluna d'água ou 1,5 PSI. 	
Martelo e Batoques	Ferramentas de Vedação	Contenção de Vazamentos	Martelo com batente de borracha e batoques de madeira ou plástico para vedar rompimentos e rachaduras em tambores, containeres e tanques.	


Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Barreira de Contenção	Contenção de Resíduos	Contenção de Vazamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado na contenção de vazamentos de petróleo ou derivados em água. • Produto flutuante em água. • Manufaturado em tamanhos diversos. 	
Skimmer	Recolhedor de Líquidos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhedor de óleo aplicado em corpos d'água, normalmente utilizado em conjunto com barreiras de contenção de contaminantes. • Estrutura de fibra de vidro, leve e durável, flutuante, a qual conecta-se uma mangueira flexível, por onde o produto (óleo, petróleo, derivados ou líquidos imiscíveis com água) é bombeado. 	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Bomba de Transferência de Líquidos	Recolhedor de Líquidos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Bomba de transferência de líquidos (com ou sem sólidos em suspensão).• Útil na aplicação em locais de difícil acesso.	
Tanque Desmontável	Recolhedor de Líquidos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Tanque armado sobre uma estrutura metálica com a robustez necessária para armazenar temporariamente o líquido recolhido.• Possui o fundo reforçado para evitar rompimento por perfurações, abrasão ou rasgos.• Fácil montagem e desmontagem.• Manufaturado em tamanhos diversos.	




Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Tanques Auto-portantes	Recolhedor de Líquidos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Tanque com formato trapezoidal que se infla a medida que vai sendo preenchido por líquido.• Utilizado para armazenamento temporário.• Adapta-se bem a superfícies irregulares.• É armado com facilidade e agilidade, sem a necessidade do uso de ferramentas.• Possui válvulas de escape na parte inferior que permitem a retirada do líquido.• Manufaturados em tamanhos diversos.	 A photograph showing three orange, self-inflating oil spill containment booms (SIBs) on a sandy beach. The booms are cylindrical in shape with a wider top and a narrower bottom, and are arranged in a row. In the background, there is a body of water and a hilly coastline under a clear sky.




Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Tanque Inflável	Recolhedor de Líquidos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Tanque emergencial inflável.• Utilizado para transporte de cargas e armazenamento temporário de resíduos.• Possui válvula equipada com engate rápido que proporciona agilidade e segurança nas operações de carga e descarga.• Apresenta alta tenacidade.• Manufaturado em tamanhos diversos.	
Pallet de Contenção	Armazenador de Resíduos	Recolhimento de Resíduos	Utilizado para prevenção de derramamento de tambores posicionados sobre o pallet.	




Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Contentor para Tambores	Armazenador de Resíduos	Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado para armazenar, proteger e transportar tambores danificados. • Estrutura em polietileno de alta resistência. • Evita vaporização de gases. • Possui tampa rosqueável. 	
Camionete	Veículo Rápido de Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento e Evacuação • Socorro de Vítimas • Recuperação de Via Permanente • Recuperação de Material Rodante • Recolhimento de Resíduos 	Deslocamento ágil com capacidade de carregar materiais e equipamentos de atendimento emergencial de pequeno e médio porte.	
Escavadeira	Equipamento de Terraplenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizada para carregar materiais em unidades transportadoras (caminhões normalmente). • É dotada de um braço articulado com concha de carregamento na extremidade. 	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
			<ul style="list-style-type: none">• É dotada de esteiras rolantes, o que facilita o deslocamento em terrenos irregulares.	
Pá-carregadeira	Equipamento de Terraplenagem	<ul style="list-style-type: none">• Recuperação de Via Permanente• Recolhimento de Resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Utilizada para carregar materiais em unidades transportadoras (caminhões normalmente).• Dotada de caçamba dentada para carregamento.• Movimenta-se sob pneus, o que agiliza o deslocamento.	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Retro-escavadeira	Equipamento de Terraplenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizada para carregar materiais em unidades transportadoras (caminhões normalmente). • Dotada de caçamba dentada para carregamento (frontal) e braço articulado com concha na extremidade (traseira). • Movimenta-se sob pneus, o que agiliza o deslocamento. • Equipamento de pequeno porte. 	
Trator de esteiras	Equipamento de Terraplenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado para empurar materiais depositados no chão através de sua lâmina frontal. • É dotado de esteiras rolantes, o que facilita o deslocamento em terrenos irregulares. 	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Caminhão Basculante	Equipamento de Terraplenagem	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recuperação de Material Rodante • Recolhimento de Resíduos 	Realiza o transporte de materiais carregados por equipamentos de carga e a descarga no local de destino.	
Guindaste Móvel	Equipamento Mecânico	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recuperação de Material Rodante • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado para elevar e movimentar cargas e materiais pesados. • Deve ser fixado no chão antes de operar. • Pode variar conforme a mobilidade sob pneus ou sob trilhos. 	
Trem de Socorro	Equipamento Ferroviário	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Via Permanente • Recuperação de Material Rodante • Socorro de Vítimas • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Composto por diversos vagões carregados com materiais e equipamentos de atendimento emergencial. • Fica sempre preparado, à disposição para partida, para atender ocorrências ferroviárias. 	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Encarrilhadores	Equipamento Ferroviário	Recuperação de Material Rodante	Equipamento dotado de peças duplas (em formatos diversos) capaz de encarrilhar veículos ferroviários desencarrilhados.	
Gabaritos Dinâmicos	Equipamento Ferroviário	Recuperação de Via Permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica imperfeições geométricas de linhas férreas. • Útil para realiza reconstrução e reparos de vias férreas. 	
Ambulância	Veículo de Socorro Médico-hospitalar	Socorro de Vítimas	Veículo destinado para transportar feridos até o local de tratamento.	

Material ou Equipamento	Finalidade	Principais Processos Utilizados	Características	Ilustração
Caminhão de Bombeiro	Equipamento de Combate a Incêndio	Controle de Incêndios	<ul style="list-style-type: none"> • Veículo utilizado no combate a incêndios. • São equipados com materiais e equipamentos de apoio. • Possuem sirene e pintura especial para facilitar sua identificação. 	
Caminhão Tanque	Equipamento de Fornecimento de Água	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de Incêndios • Abastecimento de água a pessoas afetadas e comunidades locais 	Veículo utilizado para transporte de água potável (para consumo humano) ou não (para combate a incêndios).	
Caminhão Vácuo	Equipamento de Sucção à Vácuo	<ul style="list-style-type: none"> • Recolhimento de Resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de sucção por alto vácuo. • Utilizado para aspirar resíduos líquidos ou pastosos e transportá-los até local de destinação final. 	

Quadro 4.1 – Recursos materiais e equipamentos utilizados durante atendimento emergencial.

Fonte: elaborado pelo autor com base em sítios eletrônicos de empresas especializadas em atendimento emergencial, Corpo de Bombeiros e empresas ferroviárias.

4.4 Procedimentos de atendimento emergencial

A descrição de procedimentos de atendimento emergencial a seguir discute o sequenciamento passo-a-passo das atividades e as recomendações do que fazer e do que não fazer na ocorrência de uma situação emergencial.

4.4.1 Providências gerais durante atendimento emergencial

O atendimento emergencial de ocorrências ferroviárias envolvendo ou não produtos perigosos, inspira cuidados para que a comunidade e meio ambiente estejam constantemente e integralmente protegidos.

A CFN (2006) afirma que o sucesso de um atendimento emergencial depende da forma como a empresa ferroviária é organizada e estruturada para tal, do nível de capacitação de seu pessoal, bem como da disponibilidade de recursos materiais e equipamentos.

Por sua vez, a FCA (2007) alerta que quanto mais rápidos forem realizados a comunicação da ocorrência e o acionamento das equipes de atendimento emergencial, maiores são as chances de obter êxito e reduzir os impactos associados.

Nesse sentido, a ALL (2007) atribui a responsabilidade de comunicar a existência de uma ocorrência ferroviária ao Centro de Controle Operacional a qualquer um dos colaboradores.

Durante o atendimento emergencial de ocorrências ferroviárias, a conduta individual de cada colaborador envolvido faz grande diferença. A FCA (2007) enaltece algumas atitudes: manter a calma em todas e quaisquer situações; zelar pela segurança pessoal (própria e de terceiros); fazer uso adequado de EPI e EPC; prestar apoio às vítimas e à população afetada; não fornecer informações ao público externo sem que haja autorização e orientação superior para fazê-lo.

4.4.2 Ações imediatas realizadas no local pela equipe do trem

A Equipe do Trem, sempre que bem treinada e equipada com recursos próprios para atendimento emergencial, não deve hesitar em tomar algumas providências imediatas no local da ocorrência ferroviária. Elas são de fundamental importância e podem ser decisivas para evitar que a gravidade da emergência venha tomar maiores proporções.

Nesse sentido, a CFN (2006), FCA (2007) e FERROBAN (2007a) propõem algumas ações iniciais a serem realizadas imediatamente pela Equipe do Trem:

- contactar o CCO e anunciar a ocorrência ferroviária;
- verificar a presença de vítimas, avaliar gravidade das mesmas, realizar o atendimento de socorro básico e afastá-las para local seguro quando possível;
- verificar a presença de vazamentos, identificar os vagões envolvidos, identificar os produtos liberados, avaliar a extensão do vazamento e os danos/riscos gerados e, se possível, conter vazamento com recursos presentes no local;
- verificar a presença de incêndios e/ou riscos de explosão. Quando o fogo for de pequena proporção, combatê-lo com recursos existentes na locomotiva. Caso haja risco de explosão ou caso o incêndio seja de grandes proporções, afastar-se do local imediatamente.
- isolar e evacuar a área de risco, mantendo pessoas afastadas;
- fazer uma avaliação detalhada do trem, percorrendo desde a locomotiva até a cauda registrando todas as avarias e irregularidades observadas;
- afastar parte da composição não afetada para local seguro sempre que houver risco à mesma;
- sinalizar a cauda do trem de forma a prevenir que outro veículo ferroviário venha a colidir com o mesmo;

- contactar novamente o CCO e prestar informações mais detalhadas, bem como as providências já realizadas.

4.4.3 *Comunicação da ocorrência*

É a comunicação inicial (imediata), de forma que a empresa ferroviária possa, no menor tempo possível, ter todos os recursos necessários alocados para o atendimento emergencial.

A comunicação da emergência deve ser realizada pelo maquinista do trem ou, havendo impossibilidade do mesmo, pelo primeiro colaborador que identificá-la. O comunicante deverá informar imediatamente a ocorrência ao CCO através do meio de comunicação mais rápido que estiver ao seu alcance (rádio instalado na locomotiva, telefone fixo ou móvel, entre outros).

Em algumas situações, um terceiro alheio à ferrovia pode identificar a emergência e realizar a comunicação da mesma. Neste caso, o CCO deve motivar o comunicante a fornecer as informações necessárias ao atendimento da emergência (MRS, 2007).

A FERROBAN (2007a) destaca a importância da rapidez, objetividade e qualidade das informações durante a comunicação de uma emergência. O comunicante deve transmitir, de forma clara e resumida, somente as informações necessárias para que o CCO acione os recursos necessários para o atendimento emergencial.

A FTC (2007) sugere que, em uma situação de emergência, o comunicante pronuncie inicialmente as seguintes palavras: “*Emergência! Emergência!*”. Desta forma, o tratamento na comunicação será priorizado e o CCO tomará todos os devidos cuidados.

Da análise e comparação dos PAEs das empresas concessionárias de ferrovias, foi possível identificar as informações normalmente prestadas pelo comunicante da emergência ao CCO. São elas:

- identificação do comunicante;
- local da ocorrência;
- horário;

- natureza (descarrilamento, colisão, explosão, incêndio, atropelamento, entre outras);
- existência de vítimas e a gravidade das mesmas;
- se o trem é da própria empresa ferroviária ou de terceiras (tráfego mútuo);
- se a ocorrência ferroviária aconteceu em passagem de nível;
- tipo e quantidade de cargas envolvidas;
- existência de vazamentos;
- existência de risco de incêndio e/ou explosão;
- existência de riscos às comunidades, ao meio ambiente, às propriedades (públicas ou privadas), bem como às instalações da empresa ferroviária;
- condições das locomotivas e vagões afetados;
- condições da via afetada;
- seqüência da ocorrência;
- necessidades básicas de socorro médico, de contenção de vazamentos, de evacuação de pessoas e animais, de vigilância do local, de remediação de áreas afetadas, de fornecimento de água, etc.;
- medidas já adotadas no tratamento da situação;
- órgãos já presentes no local.

A FERROBAN (2007a) menciona que alguns entraves podem impossibilitar que as informações sejam transmitidas com o grau de detalhamento necessário, tais como: dificuldade de acesso aos vagões acidentados, falta de luminosidade no local, ferimentos no maquinista e auxiliar. Nesses casos, é importante que as informações não prestadas na primeira comunicação ao CCO sejam transmitidas posteriormente através de comunicações complementares, detalhando ainda mais o cenário da emergência.

Algumas informações podem ser identificadas pela equipe do CCO mesmo que o informante não as tenham transmitido. O CCO é capaz de acompanhar em tempo real a circulação de trens e a localização dos mesmos, bem como identificar os tipos de cargas transportadas em cada composição. Dessa forma, torna-se possível saber onde e quando houve a ocorrência, bem como identificar os produtos envolvidos em casos de vazamentos.

De acordo com FERROBAN (2007a), nas situações emergenciais, os serviços de comunicação interna e externa relacionados com a emergência terão absoluta prioridade sobre os demais. O CCO deve disciplinar as chamadas telefônicas, procedendo da seguinte forma:

- manter os meios de comunicação à disposição da emergência;
- providenciar para que as linhas externas sejam liberadas para as ligações que se façam necessárias;
- manter sob controle e atualizada, a lista telefônica da empresa e a de telefones de emergências;
- transmitir e receber mensagens referentes à emergência;
- comunicar internamente o ocorrido, para acionamento das áreas de atendimento emergencial.

Diante da comunicação da ocorrência ferroviária, o CCO toma as providências subsequentes, mantendo-se em constante comunicação com as áreas de atendimento de forma a orientá-las e verificar se as providências corretivas e/ou complementares estão sendo tomadas adequadamente (CFN, 2006).

4.4.4 Acionamento de agentes internos e externos

É a mobilização dos agentes internos e externos que atuam durante o atendimento emergencial, conforme as atribuições e responsabilidades estabelecidas no PAE da empresa ferroviária.

A partir da comunicação da ocorrência ferroviária, cabe ao CCO iniciar os acionamentos dos agentes internos responsáveis pelo

atendimento propriamente dito, bem como da Coordenação Geral que, por sua vez, aciona os agentes internos de apoio.

Os agentes externos são posteriormente acionados pelos agentes internos, na medida em que houver necessidade de apoio adicional ou especializado para tratar a situação emergencial.

Da análise dos PAEs das empresas ferroviárias, observa-se que os acionamentos ocorrem de acordo as situações descritas no Quadro **4.2**.

Situação	Responsável por Acionar	Agente Acionado
Acionamento imediato na identificação de uma ocorrência ferroviária	CCO	Coordenação Geral
		Coordenação Local
		Brigada de Emergência
		Segurança do Trabalho
		Segurança Patrimonial
	Coordenação Geral	Suprimentos
		Comercial
		Custos
		Financeiro
		Comunicação Empresarial
		Assessoria Jurídica
		Comissão de Apuração
Presença de vítimas feridas	CCO	Medicina do Trabalho
Necessidade de apoio durante atendimento às vítimas feridas	Medicina do Trabalho	SAMU
	Segurança Patrimonial	Corpo de Bombeiros
Necessidade de internação de vítimas feridas	Medicina do Trabalho	Instituições Médico Hospitalares
Presença de vítimas fatais	Segurança Patrimonial	IML
Necessidade de apoio durante combate a incêndio	Segurança Patrimonial	Corpo de Bombeiros
	Comercial	Empresa Terceirizada
Vazamento de produtos	Comercial	Cliente
Necessidade de apoio durante contenção de	Segurança Patrimonial	Corpo de Bombeiros

Situação	Responsável por Acionar	Agente Acionado
vazamentos	Comercial	Empresa Terceirizada
Presença de danos ou riscos ao meio ambiente	CCO	Meio Ambiente
	Meio Ambiente	Órgãos Ambientais
Contaminação de recursos hídricos de consumo humano	Meio Ambiente	Companhia de Abastecimento de Água
Necessidade de apoio durante prevenção ou recuperação de danos ao meio ambiente	Meio Ambiente	Companhia de Abastecimento de Água
Necessidade de apoio durante prevenção de danos ou suporte emergencial à população local afetada	Segurança Patrimonial	Polícia Militar
	Comunicação Empresarial	Defesa Civil
Necessidade de apoio para manutenção da área isolada e inibição de vandalismos	Segurança Patrimonial	Líderes Comunitários
	Comercial	Polícia Militar
Recuperação de danos à via permanente	CCO	Empresa Terceirizada
Recuperação de danos aos veículos ferroviários	CCO	Via Permanente
Recuperação de danos aos veículos ferroviários	CCO	Material Rodante
Necessidade de esclarecimento da imprensa sobre a ocorrência ferroviária	Comunicação Empresarial	Imprensa
Existência de pendências jurídicas	Assessoria Jurídica	Ministério Público

Quadro 4.2 – Acionamentos de agentes internos e externos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 4.3 apresenta a matriz de acionamento de agentes internos e de agentes externos conforme relações anteriormente citadas.

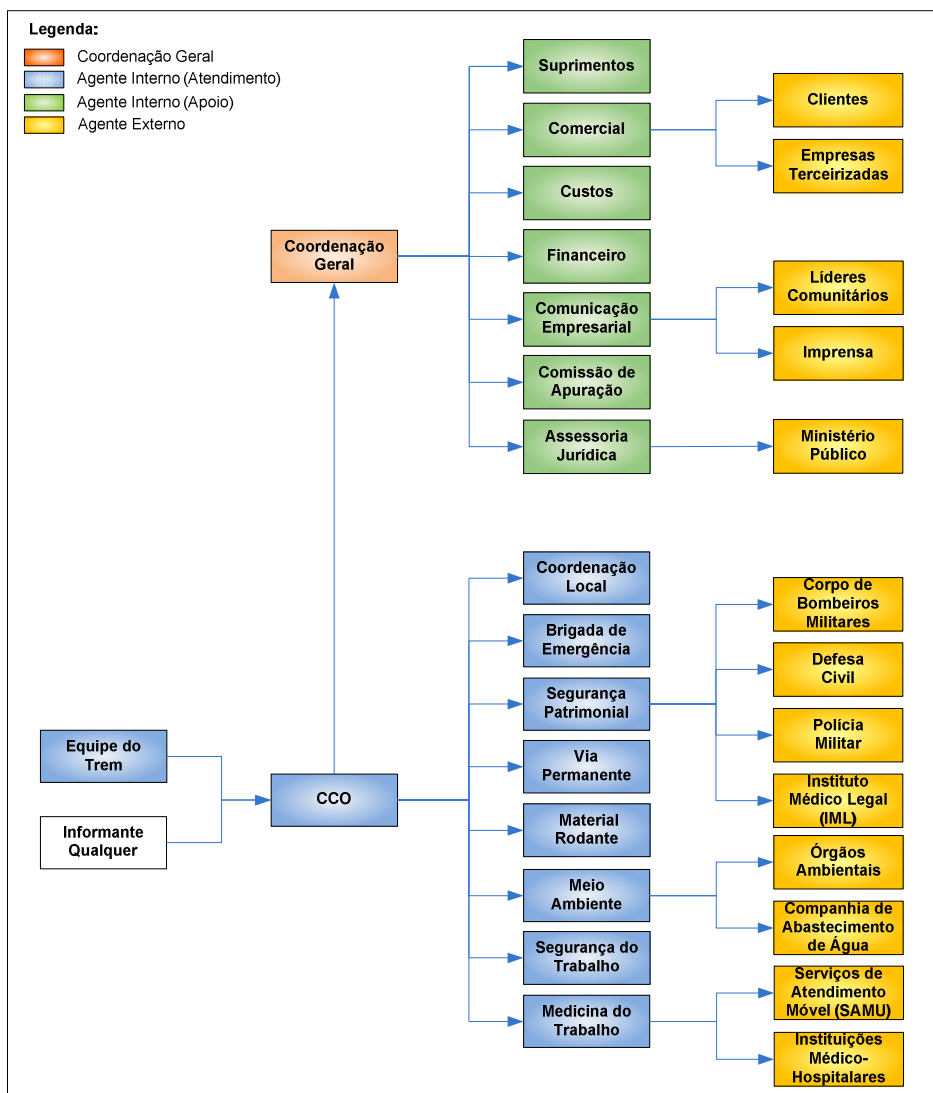


Figura 4.3 – Matriz de acionamentos.

Fonte: elaborada pelo autor.

4.4.5 *Avaliação detalhada no local da ocorrência*

No local da ocorrência, a equipe de atendimento pode se deparar com um cenário emergencial não condizente com aquele descrito durante a comunicação feita ao CCO. Essa situação ocorre quando o informante comete distorções durante a transmissão de informações, ou mesmo quando o próprio cenário sofre alterações durante o tempo decorrido entre o momento da comunicação e o da chegada da equipe.

Tendo em vista essa possibilidade, chegando ao local da ocorrência, a Brigada de Emergência deve analisar detalhadamente as características e condições do local, identificar os riscos reais e, em conjunto com a Coordenação Local, estabelecer planos para executar as ações de atendimento.

A aproximação do local deve ser feita com bastante cuidado, principalmente quando a ocorrência envolver produtos perigosos. Nesses casos, a SOS COTEC recomenda que a Brigada de Emergência:

- mantenha veículos e equipamentos a uma distância segura de pelo menos 30 metros do local;
- utilize binóculos para avaliar as condições do local, dificuldades de acessos e identificar os produtos perigosos envolvidos (através do número ONU, rótulos de risco, painéis de segurança, etc.);
- aproxime do local no sentido do vento usando equipamentos de proteção adequados.

Segundo a FERROBAN (2007a), a avaliação no local da ocorrência consiste na verificação dos seguintes itens:

- presença de vítimas no local, a quantidade e gravidade das mesmas, bem como a possibilidade de prestar primeiros socorros;
- existência de vazamento de produtos, extensão do mesmo, vagões envolvidos, contaminação do solo ou de recursos hídricos;
- presença de incêndio e/ou riscos de explosão;

- condições de isolamento da área;
- presença de população nas imediações e necessidade de evacuação de pessoas para local seguro;
- existência de danos à população, às propriedades públicas ou privadas, aos patrimônios ferroviários e ao meio ambiente;
- condições meteorológicas;
- características topográficas do terreno;
- recursos humanos e materiais necessários comparados aos disponíveis;
- necessidade de acionamento de agentes externos;
- ações de atendimento emergencial a serem tomadas e plano de ataque.

4.4.6 Isolamento e evacuação da área

Isolamento de área significa manter afastadas de um local de risco as pessoas que não estiverem envolvidas com as operações de atendimento de emergência ou aqueles integrantes do atendimento que não possuem os equipamentos de proteção adequados (ABIQUIM, 2006).

Evacuação de área consiste em mobilizar toda a população de um local ameaçado até outro local seguro. Para realizar a evacuação, é necessário dispor de tempo suficiente para avisar a população e prepará-la para abandonar a área (ABIQUIM, 2006).

A Brigada de Emergência deve definir áreas limites de isolamento e evacuação através da análise dos riscos da ocorrência ferroviária, tais como: envolvimento de produtos perigosos, presença de incêndio, possibilidade de intoxicação, possibilidade de explosão, presença de vítimas, entre outros.

Considerando as ocorrências que envolvem produtos perigosos, deve-se identificar o(s) produto(s) envolvido(s) e consultar sua(s) ficha(s) de emergência para definir os limites de isolamento.

O Anexo C – Tabela de Isolamento de Área ABIQUIM – extraído da seção verde do Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Químicos da ABIQUIM apresenta referências de limites de isolamento e proteção inicial para diversos produtos perigosos nas condições de pequenos ou grandes derramamentos que possam ocorrer durante o dia ou à noite. A tabela propõe a delimitação da Área de Isolamento Inicial e da Zona de Ação de Proteção conforme representados na Figura 4.4.

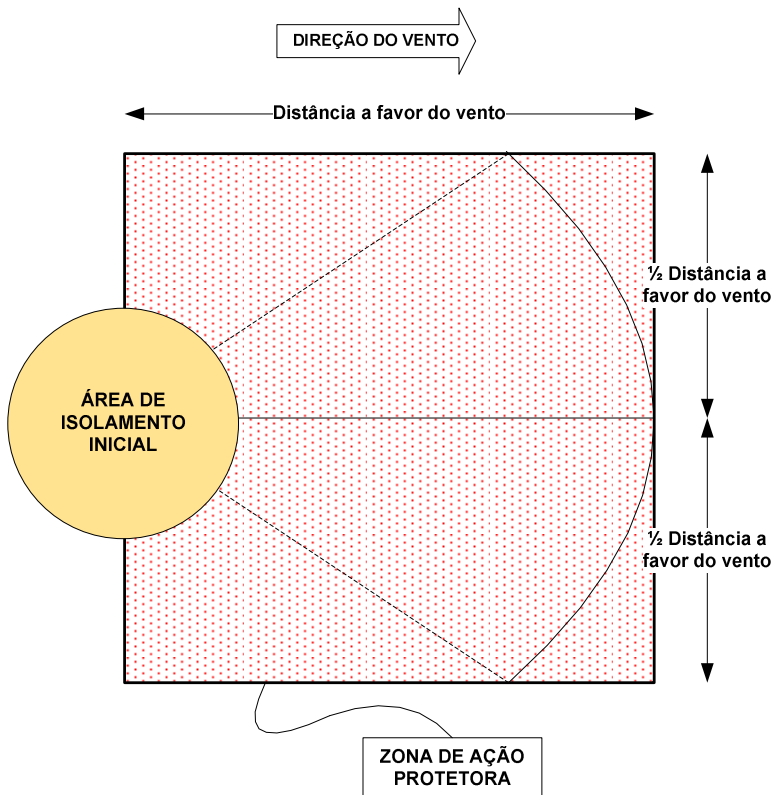


Figura 4.4 – Isolamento de área.

Fonte: ABIQUIM, 2006, p.258.

A **Área de Isolamento Inicial** é uma região circular ao redor da ocorrência na qual pessoas podem estar expostas a concentrações tóxicas que põem em perigo a vida. A população localizada nessa área

deve evacuar o local se movendo no sentido perpendicular ao vento. A região deve ser delimitada fisicamente através de fitas coloridas, barreiras, bandeirolas de sinalização, cones, etc.

A **Zona de Ação Protetora** é uma área quadrática a favor do vento na qual as pessoas podem estar incapacitadas para tomar ações de proteção e/ou podem sofrer graves e irreversíveis efeitos à saúde. Nessa área devem ser tomadas ações de proteção no local para preservar a saúde daqueles que atendem a emergência e de pessoas alheias ao mesmo. Essas últimas devem evacuar a zona definida sempre que possível, exceto nos momentos em que o risco de evacuação seja muito grande.

Caso os limites definidos para isolamento atinjam propriedades privadas (em áreas rurais ou urbanas), ou seja, venham a extrapolar os limites da ferrovia, a empresa ferroviária deve solicitar permissão aos proprietários para isolar a área. Nesses casos, a MRS (2007) sugere o acionamento da Polícia Militar para auxiliar nas atividades de isolamento e evacuação de pessoas.

A SOS COTEC menciona que a evacuação de área é um trabalho muito complexo, pois envolve pontos delicados como, por exemplo, a compreensão das pessoas. Nem sempre há uma colaboração espontânea durante a retirada de pessoas ou de bens que estejam desprotegidos aos riscos de uma situação emergencial.

A ABIQUIM (2006) recomenda que a evacuação de pessoas se inicie pela população mais próxima ao local. Quando chegar ajuda adicional, a área a ser evacuada deve ser expandida a favor do vento e em vento cruzado. Todavia, uma vez evacuadas nas distâncias recomendadas, pode ser que as pessoas não estejam completamente salvas. Nesse caso, deve-se encaminhá-las a um lugar definido, por uma rota específica, o suficientemente longe para que não tenham que retirar-se novamente se o vento mudar de direção.

O cenário da emergência deve ser constantemente avaliado uma vez que mudanças do mesmo podem proporcionar ajustes nos limites de isolamento e evacuação. A CFN (2006) apresenta alguns fatores que podem alterar as áreas/zonas de proteção:

- variação na direção dos ventos;
- variação na direção do fluxo de escoamento de produtos perigosos;

- ocorrência de novos vazamentos;
- descoberta inesperada de vítimas;
- início de incêndio.

Durante o atendimento emergencial, deve ser mantida a vigilância da área isolada até que sejam eliminados os riscos às pessoas, ao meio ambiente, ao patrimônio da ferrovia ou de terceiros. É comum a contratação de equipes de vigilância que prestam serviços de apoio à equipe de atendimento emergencial, principalmente no que se refere a:

- manutenção do isolamento da área;
- afastamento das pessoas que possam prejudicar o andamento do atendimento emergencial;
- manutenção e desimpedimento do acesso ao local;
- atuação rigorosa na identificação de pessoas permitindo apenas a circulação daquelas autorizadas pela empresa ferroviária (equipes de atendimento, policiais, bombeiros, médicos e enfermeiros do SAMU, membros da Comissão de Sindicância, imprensa, entre outros). Quaisquer pessoas estranhas à ferrovia devem portar de uma autorização de circulação expedida pela empresa ferroviária (adesivo ou crachá) para permanecer no local;
- vistoria e ordenação da circulação de veículos no local.

4.4.7 Socorro às vítimas

Em casos de vítimas no local da ocorrência, a empresa ferroviária é reponsável por providenciar os recursos necessários ao resgate das mesmas, dar o devido atendimento para a manutenção de suas vidas e, quando necessário, encaminhá-las a instituições médico-hospitalares adequadas.

Após a análise da situação de emergência, caso se verifique a existência de vítimas no local, o CCO aciona a área de Medicina do Trabalho para auxiliar no socorro de vítimas juntamente com a Brigada

de Emergência, o Corpo de Bombeiros Militar e o SAMU. De forma geral, tal socorro é realizado por profissionais devidamente capacitados e habilitados para prestar suporte básico de vida (brigadistas, bombeiros, médicos e enfermeiros).

No local da ocorrência, a equipe de primeiros socorros da Brigada de Emergência deve seguir os seguintes passos:

a) Avaliar o local

Ao chegar ao local do acidente, deve-se assumir o controle da situação e proceder a uma rápida e segura avaliação da ocorrência obtendo o máximo de informações possíveis sobre o ocorrido.

A avaliação do local proporciona a quem socorre a identificação da quantidade e da qualidade dos riscos que se apresentam em cada caso e saber como resolver o problema, evitando expor-se inutilmente.

b) Afastar curiosos

Deve-se manter afastados os curiosos para ter espaço no momento da prestação de primeiros socorros, evitando assim qualquer tipo de tumulto que prejudique o atendimento.

c) Proteger o acidentado

Deve-se observar rapidamente se existem perigos para o acidentado e para quem estiver prestando socorro nas proximidades da ocorrência, tais como: tráfego de veículos, máquinas funcionando, fios elétricos soltos e desencapados, princípio de incêndio, vazamento de gás, risco de explosão, entre outros.

d) Tranquilizar o acidentado

É preciso manter a calma e a serenidade para tranquilizar o acidentado e transmitir-lhe segurança, conforto e confiança. A calma do acidentado desempenha um papel muito importante na prestação dos primeiros socorros. O estado geral do acidentado pode ser agravado se ele estiver com medo, ansioso e sem confiança em quem está cuidando.

e) Avaliar o acidentado

A avaliação do acidentado deve ser realizada preferencialmente na posição em que ele se encontra. Caso seja necessária a mobilização do mesmo, deve-se fazer com segurança de cuidando para que o trauma e os riscos não sejam aumentados. Se o acidentado estiver inconsciente, deve-se posicionar sua cabeça em posição lateral antes de proceder à avaliação do seu estado geral. Não se deve alterar a posição do acidentado sem antes refletir cuidadosamente sobre o que aconteceu e qual a conduta mais adequada a ser tomada.

A avaliação e exame do estado geral clínico e traumático do acidentado deve ser rápido e sistemático, observando as seguintes prioridades (FIOCRUZ, 2003):

- Estado de consciência: avaliar respostas lógicas (nome, idade, etc.);
- Respiração: analisar movimentos torácicos e abdominais com a entrada e saída de ar normalmente pelas narinas ou boca;
- Hemorragia: avaliar a quantidade, o volume e a qualidade do sangue que se perde, se é arterial ou venoso.
- Pupilas: verificar o estado de dilatação e simetria (igualdade entre as pupilas).
- Temperatura do corpo: observar e sensação de tato na face e extremidades.
- Lesões corporais: verificar se há lesões, traumas ou fraturas na cabeça, pescoço, coluna dorsal, tórax e membros.

f) Resgatar o acidentado

Muitas vezes, dadas às proporções e circunstâncias da ocorrência, existe perigo para quem está socorrendo e para as vítimas. Se um acidentado, por exemplo, está exposto a descargas elétricas, gases e

outras substâncias tóxicas, inflamáveis ou explosivas e corrosivas, o primeiro cuidado a ser tomado é o resgate do mesmo.

Nos casos de resgate de vítimas de acidentes, só depois de efetuado o resgate é que podemos assumir a iniciativa de prestar os primeiros socorros.

g) Prestar primeiros socorros básicos

O princípio fundamental dos serviços de primeiros socorros é de atender e manter a vida de acidentados até a chegada de socorro especializado, ou mesmo removê-los do local para atendimento em instituições médico-hospitalares.

A equipe que efetua os primeiros socorros deve saber avaliar seus limites e agir somente até o ponto de seu conhecimento e técnica de atendimento.

De forma geral, as atividades de primeiros auxílios realizadas pelos profissionais socorristas de um acidente ferroviário podem incluir, segundo Oliveira (2004, p.151-152): procedimentos de estabilização do paciente, incluindo: manutenção da permeabilidade das vias aéreas; estabilização da coluna cervical; prevenção e tratamento do estado de choque; tratamento de feridas e fraturas; tratamento de queimaduras e irritações químicas; administração de oxigênio suplementar; controle de hemorragias externas; manipulação e imobilização dos pacientes em macas (pranchas) rígidas; continuação de procedimentos de descontaminação, se necessário, e; transporte dos pacientes para unidades hospitalares com monitoramento constante.

h) Transportar o acidentado

O transporte de acidentados é um determinante da boa prestação de primeiros socorros. Um transporte mal feito, sem técnica, sem conhecimentos pode provocar danos muitas vezes irreversíveis à integridade física do acidentado.

Existem várias maneiras de se transportar um acidentado. Cada maneira é compatível com o tipo de situação em que o acidentado se encontra e as circunstâncias gerais do acidente. Cada técnica de transporte requer habilidade e maneira certa para que seja executada.

Quase sempre é necessário o auxílio de outras pessoas, orientadas por quem estiver prestando os primeiros socorros.

De uma maneira geral, o transporte bem realizado deve adotar princípios de segurança para a proteção da integridade do acidentado; conhecimento das técnicas para o transporte do acidentado consciente, que não pode deambular; transporte do acidentado inconsciente; cuidados com o tipo de lesão que o acidentado apresenta e técnicas e materiais para cada tipo de transporte.

Em muitos tipos de transporte pode-se contar com o auxílio de um, dois ou mais voluntários. Para estes casos a técnica correta também varia de acordo com o número de pessoas que realizam o transporte. O transporte de vítimas é assunto que suscita polêmicas. Trata-se de assunto em que a proficiência depende quase que exclusivamente de prática e habilidade física.

Algumas regras e observações genéricas e teóricas devem ser aprendidas e conscientizadas por todos, independentemente de suas habilidades físicas para realizar o transporte de um acidentado.

Antes de iniciar qualquer atividade de remoção e transporte de acidentados, assegurar-se da manutenção da respiração e dos batimentos cardíacos; hemorragias deverão ser controladas e todas as lesões traumato-ortopédicas deverão ser imobilizadas. O estado de choque deve ser prevenido. O acidentado com fratura da coluna cervical só pode ser transportado sem orientação médica ou de pessoal especializado nos casos de extrema urgência ou iminência de perigo para o acidentado e para quem estiver prestando o socorro.

É recomendável o transporte de pessoas nos seguintes casos:

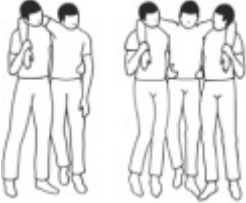
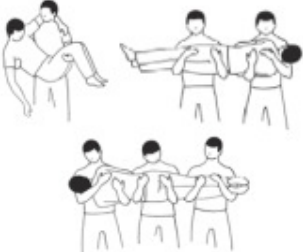
- vítima inconsciente;
- estado de choque instalado;
- grande queimadura.
- hemorragia abundante;
- choque;
- envenenado, mesmo consciente;
- acidentado com fratura de membros inferiores, bacia ou coluna vertebral;


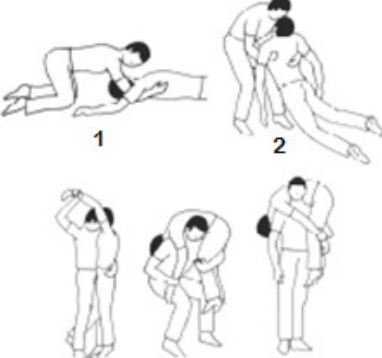
- acidentados com luxação ou entorse nas articulações dos membros inferiores.


O uso de uma, duas, três ou mais pessoas para o transporte de um acidentado depende totalmente das circunstâncias de local, tipo de acidente, voluntários disponíveis e gravidade da lesão. Os métodos que empregam um a duas pessoas no socorro são ideais para transportar um acidentado que esteja inconsciente devido a afogamento, asfixia e envenenamento. Este método, porém, não é recomendável para o transporte de um ferido com suspeita de fratura ou outras lesões mais graves. Para estes casos, sempre que possível, deve-se usar três ou mais pessoas. Para o transporte de acidentados em veículos, alguns cuidados devem ser observados. O corpo e a cabeça do acidentado deverão estar seguros, firmes, em local acolchoado ou forrado. O condutor do veículo deverá ser orientado para evitar freadas bruscas e manobras que provoquem balanços exagerados. Qualquer excesso de velocidade deverá ser evitado, especialmente por causa do nervosismo ou pressa em salvar o acidentado. O excesso de velocidade, ao contrário, poderá fazer novas vítimas. Se for possível, deve ser usado o cinto de segurança.

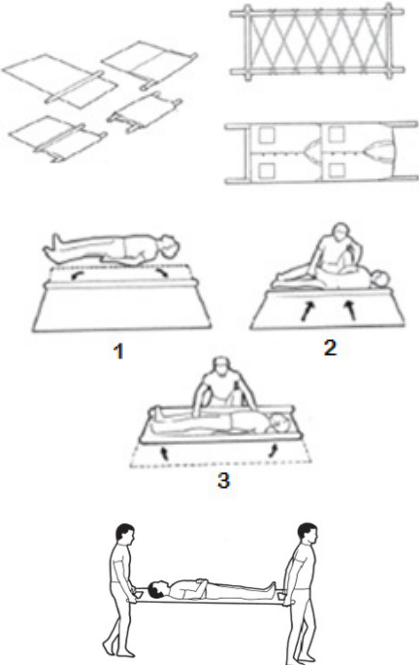
Os socorristas deverão realizar as ações de transporte de acidentados, desde que estejam adequadamente preparados e aparelhados para tal. Caso contrário, deve-se aguardar pela chegada de socorro especializado tais como Corpo de Bombeiros e SAMU.

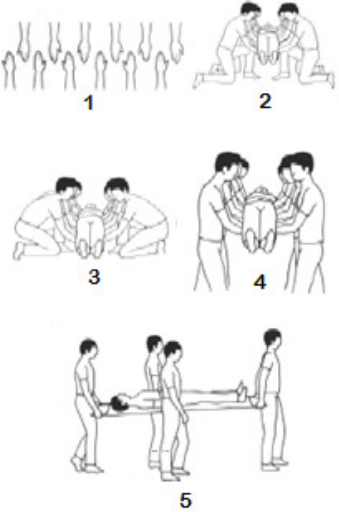
No Quadro 4.3 são descritas recomendações sobre o transporte e imobilização de feridos.

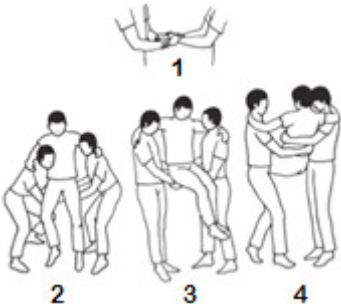
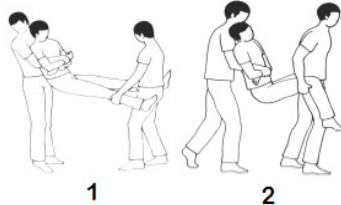
Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte de apoio	<p>Este tipo de transporte é usado para as vítimas de vertigem, de desmaio, com ferimentos leves ou pequenas perturbações que não os tornem inconscientes e que lhes permitam caminhar.</p> <p>O transporte de apoio pode ser feito por uma ou duas conforme ilustrado na figura ao lado.</p>	 Ilustrações de transporte de apoio. A primeira parte mostra duas pessoas: uma segurando a cabeça da outra. A segunda parte mostra três pessoas segurando uma vítima entre elas.
Transporte ao colo	<p>Usa-se este tipo de transporte em casos de envenenamento ou picada por animal peçonhento, estando o acidentado consciente, ou em casos de fratura, exceto da coluna vertebral.</p> <p>O transporte ao colo pode ser feito por uma, duas ou três pessoas conforme ilustrado na figura ao lado.</p>	 Ilustrações de transporte ao colo. A primeira parte mostra uma pessoa sendo carregada no colo de outra. A segunda parte mostra uma pessoa sendo carregada horizontalmente por duas pessoas. A terceira parte mostra uma pessoa sendo carregada horizontalmente por três pessoas.

Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte nas costas	<p>O transporte nas costas é usado para remoção de pessoas envenenadas ou com entorses e luxações dos membros inferiores, previamente imobilizados.</p> <p>O transporte nas costas é feito conforme sequência ilustrada na figura ao lado.</p>	 <p>1 2</p>
Transporte de bombeiro	<p>Este transporte pode ser aplicado em casos que não envolvam fraturas e lesões graves. É um meio de transporte eficaz e muito útil, se puder ser realizado por uma pessoa ágil e fisicamente capaz.</p> <p>O transporte de bombeiro é feito conforme sequência ilustrada na figura ao lado.</p>	 <p>1 2 3 4 5</p>

Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte com lençol	<p>O transporte com lençol não é recomendado para transportar vítimas com lesão na coluna. Pode ser feito:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>por arrasto</u>: segura-se as pontas de uma das extremidades do lençol, cobertor ou lona, onde se encontra apoiada a cabeça do acidentado, suspende-se um pouco e arrasta-se a pessoa para o local desejado;• <u>pelas pontas</u>: com quatro pessoas, cada um segura uma das pontas do lençol, cobertor ou lona, formando uma espécie de rede onde é colocada e transportada a vítima;• <u>pelas bordas</u>: coloca-se a vítima no meio do lençol enrolam-se as bordas laterais deste, bem enroladas. Estes lados enrolados permitem segurar firmemente o lençol e levantá-lo com a vítima. Em geral, duas pessoas de cada lado podem fazer o serviço, mais três é melhor.	

Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte de maca	<p>A maca é o melhor meio de transporte. Pode-se fazer uma boa maca abotoando-se duas camisas ou um paletó em duas varas ou bastões, ou enrolando um cobertor dobrado em três, envolta de tubos de ferro ou bastões. Pode-se ainda usar uma tábua larga e rígida ou mesmo uma porta.</p> <p>Nos casos de fratura de coluna vertebral, deve-se tomar o cuidado de acolchoar as curvaturas da coluna para que o próprio peso não lese a medula.</p> <p>Se a vítima estiver de bruços (decúbito ventral), e apresentar vias aéreas permeáveis e sinais vitais presentes, deve ser transportada nesta posição, com todo cuidado, pois colocá-la em outra posição pode agravar uma lesão na coluna.</p>	 <p>As ilustrações mostram as seguintes etapas e métodos:</p> <ul style="list-style-type: none">1. Uma pessoa deitada em uma maca plana.2. Uma pessoa sentada em uma maca, com setas indicando o movimento para cima.3. Uma pessoa deitada em uma maca, com setas indicando o movimento para cima.4. Duas pessoas segurando uma maca com uma vítima deitada, pronta para transporte.5. Diagramas de construção de uma maca: peças individuais e uma estrutura completa com varas e cordões.6. Diagrama de uma maca feita com um cobertor enrolado em torno de tubos.

Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte de vítima com suspeita de fratura	<p>A remoção de uma vítima com suspeita de fratura de coluna ou de bacia e/ou acidentado em estado grave, com urgência de um local onde a maca não consegue chegar, deverá ser efetuada como se seu corpo fosse uma peça rígida, levantando, simultaneamente, todos os segmentos do seu corpo, deslocando o acidentado até a maca.</p> <p>O transporte de vítima com suspeita de fratura é feito conforme sequência ilustrada na figura ao lado.</p>	 <p>The illustrations show a five-step process for manual stabilization and transport of a victim with suspected spinal or pelvic injury. Step 1 shows a line of people standing behind the victim. Step 2 shows two people kneeling at the head and feet, stabilizing the head and feet. Step 3 shows two people kneeling at the knees, stabilizing the knees. Step 4 shows two people standing at the hips, stabilizing the hips. Step 5 shows four people standing around the victim, lifting them onto a stretcher.</p>

Tipo de Transporte	Descrição	Ilustrações
Transporte de cadeirinha	<p>Cada uma das pessoas que estão prestando os primeiros socorros segura um dos seus braços e um dos braços do outro, formando-se um assento onde a pessoa acidentada se apóia, abraçando ainda o pescoço e os ombros das pessoas que a está socorrendo.</p> <p>As duas pessoas se ajoelham, cada uma de um lado da vítima. Cada uma passa um braço sob as costas e outro sob as coxas da vítima. Então, cada um segura com uma das mãos o punho e, com a outra, o ombro do companheiro. As duas pessoas erguem-se lentamente, com a vítima sentada na cadeira improvisada.</p>	
Transporte pelas extremidades	<p>Uma das pessoas que estão prestando os primeiros socorros segura com os braços o tronco da vítima, passando-os por baixo das axilas da mesma. A outra, de costas para o primeiro, segura as pernas da vítima com seus braços.</p> <p>O transporte pelas extremidades é feito conforme sequência ilustrada na figura ao lado.</p>	

Quadro 4.3 – Transporte de feridos.

Fonte: adaptado de FIOCRUZ, 2003.

i) Encaminhar os acidentados para unidades médico-hospitalares

Os acidentados devem ser encaminhados até unidades médico-hospitalares adequadas para que sejam tratados adequadamente.

MRS (2007) destaca a importância que a empresa ferroviária tenha em mãos uma listagem relacionando todas as instituições médico-hospitalares existentes ao longo da ferrovia.

j) Tratar fatalidades

No caso de vítima fatal, a área de Segurança Patrimonial deve acionar a Polícia Civil ou a Polícia Militar (na indisponibilidade da primeira) para realizar a perícia técnica e os encaminhamentos necessários junto ao Instituto Médico Legal (IML).

A MRS (2007) afirma que o local da ocorrência deve ser preservado até o momento da chegada dos peritos, de forma a evitar que as evidências sejam perdidas e possibilitar que a análise e investigação dos fatos sejam feitas com o maior grau de detalhamento.

A Coordenação Geral é responsável por contribuir durante o andamento da perícia, disponibilizando informações e documentos sempre que solicitada.

4.4.8 Controle de incêndio

Segundo NBR 13.860 (ABNT, 1997), um incêndio (do lat. incendiū) é toda e qualquer combustão (fogo) fora do controle do homem, que pode danificar ou destruir bens e objetos e lesionar ou matar pessoas.

Para que se produza uma combustão, faz-se necessária a presença obrigatória de quatro elementos: o combustível (algo que queima), o oxigênio (agente oxidante), o calor (energia térmica) e a reação química em cadeia (COTE; BUGBEE, 1993).

Os principais produtos da combustão são os gases, as chamas propriamente ditas, o calor irradiado e as fumaças visíveis. Contrariamente à opinião popular, o maior risco à vida devido aos incêndios, não se constitui nem das chamas, nem do calor, senão da

inalação de fumaça e gases aquecidos e tóxicos, assim como a deficiência de oxigênio (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Oliveira (2005), os incêndios são classificados de acordo com os materiais neles envolvidos (tipo de material combustível) e a situação em que se encontram. A Norma Americana e também os Corpos de Bombeiros Militares dos Estados Brasileiros adotam cinco classes de incêndio, identificadas pelas letras A, B, C e D:

- Classe “A”: é aquele que envolve combustíveis sólidos comuns, tais como papel, madeira, tecido, borracha, plásticos, etc. É caracterizado pelas cinzas e brasas que deixam como resíduos e por queimar em razão do volume, isto é, a queima se dá na superfície e em profundidade. O método mais utilizado para extinguir incêndios de classe A é o uso de resfriamento com água, mas também se admite o uso de pós químicos secos de alta capacidade extintora, ou ainda, espuma.
- Classe “B”: é aquele incêndio que envolve líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis. É caracterizado por não deixar resíduos e por queimar apenas na superfície exposta e não em profundidade. Os métodos mais utilizados para extinguir incêndios de classe B são o abafamento (uso de espuma), a quebra da reação em cadeia (uso de pós químicos) ou ainda o resfriamento com cautela (não se deve usar um jato de água diretamente sobre líquidos inflamáveis para evitar seu derramamento e o conseqüente aumento do fogo).
- Classe “C”: é aquele incêndio que envolve equipamentos elétricos energizados. É caracterizado pelo risco de vida que oferece a quem tentar apagá-lo. A extinção deve ser realizada por agentes extintores que não conduzam a corrente elétrica (pós químicos ou gás carbônico). É importante registrar que a maioria dos incêndios de classe C, uma vez eliminado o perigo da eletricidade (choque elétrico), transformam-se em incêndios de classe A.
- Classe “D”: é aquele que envolve os metais combustíveis pirofóricos (magnésio, selênio, antimônio, lítio, potássio, alumínio fragmentado, zinco, titânio, sódio, urânio e

zircônio). É caracterizado pela queima em altas temperaturas e por reagir com agentes extintores comuns (principalmente os que contenham água). O método mais utilizado para extinguir incêndios de classe D é o uso de pós especiais à base de grafite e alguns cloretos e carbonetos específicos que separam o incêndio do ar e agem por abafamento.

A classificação dos incêndios é útil para determinar quais agentes extintores capazes de eliminar um ou mais dos elementos essenciais, cessando assim a combustão. Oliveira (2005) revela os métodos básicos de extinção de incêndios:

- pelo emprego de água, através do resfriamento da superfície dos materiais combustíveis abaixo da temperatura de ignição dos mesmos. Consiste basicamente em resfriar, ou seja, em diminuir a temperatura do material combustível que está queimando, diminuindo, conseqüentemente, a liberação de gases ou vapores inflamáveis. A redução da temperatura está diretamente relacionada à quantidade e a forma de aplicação da água (tipos de jatos), de modo que ela absorva mais calor que o incêndio seja capaz de produzir;
- pelo abafamento do fogo, através do deslocamento, diluição ou corte no estoque de ar – oxigênio – do incêndio). Este método consiste em impedir o contato do oxigênio com o material combustível;
- pela eliminação do combustível, através do controle do fluxo de vapores combustíveis - corte na oferta dos vapores combustíveis ou retirada do material combustível da área sinistrada. Este método é uma das formas mais simples de se extinguir um incêndio e baseia-se na remoção de materiais combustíveis ainda não atingidos pelo fogo ou na interrupção da alimentação do fogo, mediante o corte no fornecimento dos combustíveis, por exemplo, através do fechamento de uma válvula ou pela interrupção de um vazamento de combustível líquido ou gasoso;

- pela inibição da chama ou quebra da reação química em cadeia, através da inibição química das chamas com extintores portáteis ou sobre rodas. Este método utiliza-se de supressores químicos para extinguir a chama, ou seja, baseia-se na introdução de determinadas substâncias no processo (reação química) da combustão com o propósito de inibi-la e com isso criar uma condição especial em que o combustível e o comburente perdem ou têm em muito reduzida as suas capacidades de manter a combustão. Os supressores químicos quando aplicados em forma suficiente reduzem a concentração de radicais livres e extinguem a chama, por exemplo, no caso do uso de um extintor de incêndio à base de pó com alta capacidade extintora (tipo ABC).

Oliveira (2000, p.63) alerta que incêndios envolvendo produtos perigosos podem resultar conseqüências bastante diversificadas em função do comportamento de diferentes substâncias quando expostas ao fogo. Embora a água seja o agente de extinção mais usualmente empregado, ela pode ser ineficaz em alguns casos. Assim sendo, a escolha do agente extintor que será empregado deverá ser feita através de alguns critérios com base em informações obtidas junto a técnicos, especialistas ou em documentações especializadas sobre produtos perigosos, tais como manuais de emergência e fichas com informações sobre substâncias químicas.

O controle de incêndios diz respeito às providências que devem ser tomadas pela empresa ferroviária na ocorrência de incêndios. As ações de controle a serem desencadeadas precisam ser devidamente analisadas, a partir de critérios técnicos, com apoio de pessoal especialista, de modo que uma situação, mesmo grave, não resulte conseqüências maiores.

Depois de verificada a existência de chamas ou incêndio, especialmente aqueles que envolvam produtos perigosos, o CCO deve acionar imediatamente a Brigada de Emergência e, se necessário, o Corpo de Bombeiros.

A FCA (2007) previne que as operações de atendimento emergencial em locais com risco de fogo devem ser acompanhadas de procedimentos preventivos, principalmente durante períodos mais secos.

As equipes que atuam nestas operações devem estar acompanhadas de material de combate a incêndios florestais: abafadores, pás, enxadas, foices, botas, máscaras com filtro adequado, camisa de manga comprida fabricadas com material resistente, capacetes e luvas.

Quanto ao combate ao fogo, a FCA (2007) faz menção às ações e aos cuidados a serem tomados:

- em caso de fogo existe a possibilidade de decomposição com liberação de gases tóxicos. Dessa forma, a equipe de combate ao fogo deve consultar a ficha de emergência de cada produto envolvido;
- toda equipe de combate ao fogo deverá usar roupa de proteção e EPIs de acordo com as necessidades de cada um dos produtos envolvidos, de acordo com o estabelecido em suas respectivas fichas de emergência;
- pequenos focos de fogo podem ser combatidos com extintores, de acordo com as características do produto envolvido, constante nas fichas de emergência;
- focos maiores deverão ser combatidos pelo Corpo de Bombeiros;
- não lançar água em jatos ou diretamente dentro dos tanques em chamas;
- os tanques próximos ao fogo que não puderem ser retirados deverão ser constantemente resfriados.

Em situações particulares, em que há a ocorrência do incêndio em áreas florestais, a FCA (2007) sugere que se tomem alguns cuidados:

- o avanço da equipe se dará por trás da linha do foco de fogo e no sentido do vento. Em hipótese alguma os combatentes deverão ficar a frente do fogo em local de rota difícil saída ou escape do fogo;
- os pontos de maior intensidade da chama deverão ser atacados, primeiramente, com os extintores costais e posteriormente com os abafadores;

- os outros integrantes da equipe de trabalho, munidos de ferramentas deverão identificar possíveis pontos para construção de faixas de aceiro²² e, se necessário, construí-los;
- depois de utilizados, todos os materiais deverão ser lavados, incluindo os extintores costais;
- caso o fogo atinja proporções que não possa ser controlado pelo pessoal equipe de atendimento da empresa ferroviária, o Corpo de Bombeiros e os órgãos ambientais mais próximos deverão ser avisados imediatamente.

A diferença básica entre um incêndio e uma explosão é a velocidade com que se desprende a energia do evento. Nesse sentido, uma explosão poderia ser conceituada como o resultado de uma expansão repentina e violenta de substâncias gasosas. Segundo a National Fire Protection Association (NFPA), as explosões são conceituadas como súbitas liberações de gás a alta pressão no ambiente. A palavra chave desse conceito é explosão súbita, ou seja, a liberação de gás deve ser rápida o suficiente para que a energia contida no gás se dissipe mediante uma onda de choque. O segundo termo de importância no conceito é a alta pressão, que significa que no instante da liberação, a pressão do gás é superior à pressão da atmosfera circundante. A súbita liberação de um gás a alta pressão e a dissipação de sua energia em forma de onda de choque constituem o conceito fundamental de uma explosão (COTE; BUGBEE, 1993).

Explosões de origem mecânica também podem ocasionar grandes perdas humanas ou materiais. A explosão de uma caldeira industrial ou de um tanque pressurizado são bons exemplos de explosões mecânicas. Isso geralmente ocorre em virtude de fadiga das paredes de recipiente sob pressão, por isso, uma adequada manutenção e a instalação de dispositivos de alívio contribuem para reduzir os riscos e danos produzidos por essas explosões (OLIVEIRA, 2005).

De forma geral, os brigadistas e os bombeiros conhecem bem o fenômeno denominado de BLEVE (do inglês, Boiling Liquid Expanding

²² Limpeza destinada a impedir acesso do fogo a cercas, árvores, casas etc., mediante roçada, carpa, desobstrução. (MICHAELIS, 2002).

Vapor Explosion). Esse fenômeno é normalmente decorrente de um incêndio externo a um tanque que armazena determinado produto inflamável. O calor do incêndio promove a fragilização da parede do tanque acima do nível do líquido e, conseqüentemente, o rompimento desta. Com a perda do confinamento, desenvolve-se uma explosão com a formação de uma enorme bola de fogo, que irradia calor intenso, projeta fragmentos e produz uma onda de choque decorrente da expansão rápida dos vapores e líquidos. Segundo a NFPA, o BLEVE ou a explosão do vapor em expansão de líquido em ebulição é um tipo de falha em vasos que contém líquidos aquecidos acima do ponto de ebulição normal à pressão atmosférica. Quando ocorrem essas falhas, parte ou todo o líquido é vaporizado rapidamente, e o vapor resultante é a causa da explosão (OLIVEIRA, 2005).

4.4.9 Contenção de vazamentos

Situações de vazamentos de produtos são comuns nas ocorrências ferroviárias envolvendo descarrilamentos com tombamentos em que há ruptura nos vagões de carga.

O Manual de Emergências da ABIQUIM (1999 apud OLIVEIRA, 2007) classifica a extensão de vazamentos envolvendo substâncias líquidas ou sólidas em:

- Pequeno vazamento: único recipiente de até 200 litros ou tanque maior que possa formar uma deposição de até 15 metros de diâmetro;
- Grande vazamento: grande volume de produtos provenientes de um único recipiente ou diversos vazamentos simultâneos que formem uma deposição maior que 15 metros de diâmetro.

O CCO deve acionar a Brigada de Emergência informando ao seu líder sobre os recursos necessários, a proporção do vazamento e as características da sua área de ocorrência (urbana, próxima a residências, rural, próximo a rios, lagos e caminhos d'água).

A FCA (2007) destaca a importância da identificação do produto vazado sem a necessidade de entrar no local da ocorrência. No caso do envolvimento de produtos perigosos, a equipe de brigadistas deve entrar no local com proteção adequada (roupa isolante e resistente) para que não haja mais pessoas acidentadas ou contaminadas no local.

As técnicas para contenção de vazamentos e remoção de contaminantes em ferrovias variam de acordo com as características do local da ocorrência e do tipo de material envolvido.

A seguir serão apresentadas práticas e cuidados para contenção em situações diversas que, por vezes, são interrelacionadas.

a) Vazamentos envolvendo produtos perigosos

Segundo Emergency Response Training Center (TTCI) apud FCA (2007), as tarefas de contenção de vazamentos de produtos perigosos se enquadram nas categorias de risco baixo, calculado ou inaceitável, conforme apresentado pelo Quadro 4.4.

	Risco Baixo (quando todos os itens forem atendidos)	Risco Calculado (quando todos os itens forem atendidos)	Risco Inaceitável (caso qualquer um dos itens seja atendido)
Perigos e riscos	Conhecidos	Conhecidos ou muito conhecidos	Desconhecidos
Condições físicas e meteorológicas do local	Estável, o risco para a equipe de emergência é previsível	Possibilidade remota de mudanças que aumentem o risco	Mudam rapidamente
Qualificação da equipe	Adequado	Adequado	Inadequado ou deficiente
Equipamentos de Proteção Individual	Adequado	Adequado	Inadequado
Recursos disponíveis	Apropriados	Apropriados	Inadequado ou insuficiente
Possibilidade de êxito	Boas	Prováveis	Pouca ou nenhuma

Quadro 4.4 – Níveis de risco para tarefas de contenção.

Fonte: Emergency Response Training (TTCI) apud FCA (2007).

A FCA (2007) parte do pressuposto que a empresa ferroviária, conhecendo as condições de risco do vazamento e as condições de seus recursos próprios, deve tomar qualquer ação de contenção somente quando as possibilidades de êxito forem boas ou prováveis, ou seja, no momento em que os riscos forem baixos ou calculados. Caso contrário, quando a possibilidade de êxito for pequena ou nenhuma (risco inaceitável), a empresa ferroviária deve contar com o apoio de agentes externos, tais como: empresas especializadas em atendimento emergencial envolvendo produtos perigosos e Corpo de Bombeiros Militares.

Ao chegar ao local, antes de tomar qualquer providência de contenção, os brigadistas devem identificar os produtos perigosos envolvidos através de placas de segurança, rótulos de risco e documentos de transporte (conforme apresentado no Tópico **Erro! Fonte de referência não encontrada.** – **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), realizar um diagnóstico geral da situação, avaliar riscos e estabelecer planos de ataque.

Identificados os produtos perigosos envolvidos, os brigadistas devem conter os produtos vazados conforme instruções específicas de manuseio e cuidados recomendadas em fichas de emergência dos produtos perigosos (Anexo B – FISQP – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos).

Oliveira (2000) destaca que o principal aspecto a ser considerado durante o atendimento de um acidente ambiental que envolva produtos perigosos diz respeito à segurança das pessoas envolvidas. Para tanto, especialmente em se tratando de profissionais de primeira resposta, deve-se adotar as seguintes recomendações básicas:

- evitar qualquer tipo de contato com o produto perigoso, aproximando-se da cena com cuidado, tendo o vento pelas costas, tomando como referência o ponto de vazamento do produto perigoso;
- procurar identificar o produto perigoso (mas não aproximar-se mais do que 100 m da área de risco) e verificar se há vazamento, derrame, liberação de vapores, incêndio, explosão ou a presença de vítimas;
- isolar o local do acidente impedindo a entrada ou a saída de qualquer pessoa. Manter-se afastado da zona

contaminada no mínimo 100 metros até conseguir informações seguras sobre o tipo de produto perigoso existente no local;

- solicitar a presença de socorro especializado (polícia rodoviária, polícia militar, corpo de bombeiros, defesa civil, etc.);
- estabelecer as áreas de segurança e isolamento (proteção) inicial recomendadas em fichas de emergência dos produtos envolvidos.

b) Vazamentos de tanques e locomotivas

A FCA (2007) sugere algumas ações específicas quando houver vazamento em locomotivas e tanques:

- avaliar os equipamentos avariados e identificar locais do vazamento;
- verificar se há ocorrência de vazamento de combustível da locomotiva. Em caso positivo, verificar se houve reações químicas do combustível com outros produtos envolvidos;
- os vazamentos, quando provenientes de furos e rasgos nos tanques, poderão ser controlados utilizando-se de diferentes tipos de batoques e/ou tampões, os quais devem ser feitos de material não faiscante ou reagente e usados de acordo com as características de cada produto;
- os vagões tombados, mesmo que não apresentem danos externos, tendem a vazar pela escotilha, devido aos seguintes fatores como: mau estado do amianto vedante; vedação do domo; fixação de porcas e parafusos. Nesse caso, estanca-se o vazamento, através da aplicação de massas vedantes e batoques ou reaperto em porcas, parafusos, válvulas e flanges;
- evitar o contato dos produtos vazados com a água, devido a possibilidade de ocorrência de reações indesejadas;

- quando o estancamento não funcionar, deve-se iniciar imediatamente o recolhimento do material vazado e providenciar vagões para baldeio.

c) *Vazamentos em solo*

Para controle de vazamentos no solo são utilizadas técnicas de confinamento. A FCA (2007, p.19) define o ato de confinar como “[...] uma ação defensiva para isolar o produto que já escapou na tentativa de mantê-lo dentro da área impactada, impedindo que alcance outros locais. A partir do confinamento, é que serão tomadas outras ações para recolher o produto e descontaminar o local.”. Alguns métodos de confinamento são apresentadas:

- Valas ou trincheiras: cavar valas e trincheiras para canalizar o produto;
- Diques e represas: utilizar terra, areia, ou argila para desvio do fluxo;
- Barreiras: usar barreiras absorventes para conter o produto.

A MRS (2007) sugere que próximo à fonte do vazamento, onde a substância derramada encontra-se em contato com o solo devem ser tomadas ações de contenção conforme seu estado físico.

Caso seja sólido e, em função das suas propriedades físico-químicas, solubilidade e densidade este material deverá ser removido para local temporário e coberto com lona ou material plástico para evitar o seu espalhamento ou carreamento por água de chuva. Em função do tempo de espera para recolhimento, o local de disposição temporária deverá ter o solo coberto.

Caso seja líquido o material derramado em função de sua densidade e solubilidade, poderá infiltrar no solo e ou escorrer para terras mais baixas podendo encontrar drenagem para águas pluviais ou diretamente para algum corpo d’água. Neste caso para se reduzir o impacto deve-se cavar uma vala paralela ao produto que está escorrendo,

impermeabilizá-la com lona, plástico ou manta absorvente. Concluída esta operação cria-se uma canaleta para direcionar a corredeira para a vala de armazenamento temporário.

A FCA (2007) complementa que, no solo, quando a raspagem ou retirada não for possível, pode-se utilizar turfa para auxiliar o recolhimento do produto derramado. Sobre as poças aplica-se absorventes sintéticos ou naturais.

d) Vazamentos em corpos d'água

O produto vazado na fonte deve ser confinado e recolhido antes de atingir corpos d'água. Na impossibilidade de confinar o produto no solo e este atingir corpos d'água, este confinamento deverá ser feito na água com recolhimento, armazenamento, limpeza e armazenamento do produto vazado, bem como os materiais contaminados pelo produto (MRS, 2007).

Quando o material derramado for imiscível em água (não se mistura), a FCA (2007) defende que a primeira medida é iniciar a contenção com barreiras, e dependendo do volume derramado, da largura e da velocidade do corpo d'água, podem ser usados sacos de areia, tábuas, dentre outros. Em banhados e campos alagados, pode-se construir drenagens direcionadas a um posto de coleta, facilitando, a sucção do produto derramado.

Quando houver contaminação de mananciais utilizados para fins como abastecimento humano, irrigação de lavouras e consumo animal, a empresa ferroviária deve solicitar aos órgãos públicos competentes a suspensão do uso destas águas, bem como a veiculação de notícias em órgãos de imprensa local, de modo a esclarecer a população. Os afetados devem ser abastecidos com o auxílio de caminhões tanques, disponibilizados pela empresa ferroviária (FERROBAN, 2007a).

Em caso de contaminação, a FTC (2007) ainda prevê o monitoramento das características físico-químicas das águas com os parâmetros, pontos de coleta, frequência e métodos analíticos a serem definidos pelos técnicos ambientais da empresa em parceria com as autoridades ambientais competentes.

4.4.10 Gerenciamento de resíduos sólidos

A Norma NBR 10004 (ABNT, 2004) apresenta a seguinte definição de resíduos sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que são resultados de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos gerados por ocorrências ferroviárias, muito comuns nos casos de descarrilamentos e colisões, devem ser gerenciados de forma ambientalmente correta, sempre respeitando as legislações pertinentes (federal, estadual e municipal) e normas específicas existentes.

O gerenciamento de resíduos em ferrovias é de responsabilidade da área de Meio Ambiente e consiste na execução das seguintes etapas: segregação, recolhimento, armazenamento temporário e destinação final.

Durante todas as etapas, os integrantes envolvidos devem fazer uso de EPIs (luvas de borracha, bota de segurança, óculos de proteção contra respingos, proteção respiratória, etc), especialmente quando os resíduos forem perigosos.

a) Segregação

Antes que se faça o recolhimento de resíduos no local da ocorrência, deve-se providenciar a segregação dos mesmos,

classificando-os e separando-os segundo as três classes de resíduos indicadas pela Norma NBR 10004 (ABNT, 2004):

- Classe I – Perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade (riscos à saúde pública ou ao meio ambiente) ou pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade ou toxicidade.
- Classe IIA – Não Perigosos / Não Inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos de Classe I ou Classe IIB. Os resíduos Classe IIA podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- Classe IIB – Não Perigosos / Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados seguindo a Norma ABNT NBR 10007, e submetidos a Teste de Solubilização (contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente) conforme Norma ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

b) Recolhimento

As técnicas de recolhimento utilizadas pelas empresas ferroviárias são diversas e podem variar dependendo das características dos resíduos e da situação encontrada no local da ocorrência.

Os resíduos sólidos podem ser recolhidos manualmente através do uso de pás e enxadas, ou através de maquinarias como retro-escavadeiras, pás-carregadeiras, escavadeiras, tratores de esteiras, entre outros. Já os resíduos líquidos podem ser recolhidos através de baldes, bacias, absorventes sintéticos ou naturais, sistemas de bombeamento, etc.

Em algumas situações, pode ser necessário o transbordo da carga, ou seja, transferir o produto de um vagão para outro vagão ou veículo. Nesses casos, a empresa ferroviária deve viabilizar as ações em conjunto

com a empresa proprietária ou expedidora do produto (FERROBAN, 2007a).

O transbordo de carga líquida deve ser realizado com o auxílio de caminhão-vácuo truque, válvulas de transferência, mangotes, bombas e o outro tanque para o recebimento. Especificamente na transferência de líquidos inflamáveis, deve-se providenciar o aterramento para neutralizar eletricidade estática, além da retirada de possíveis fontes de ignição. Prevenir a ocorrência de incêndios durante o transbordo deve ser a preocupação básica dos responsáveis pelo atendimento emergencial. (MRS, 2007).

A FCA (2007) cita outros cuidados que devem ser tomados durante as atividades de recolhimento de resíduos:

- proteger e sinalizar a área de movimentação para manuseio dos resíduos, principalmente quando envolver produtos perigosos;
- evitar trânsito de pessoas não autorizadas no local afetado e área de trabalho para não contaminar novas áreas;
- observar as recomendações previstas na ficha de emergência dos resíduos e atentar quanto ao uso correto dos EPIs;
- quando houver risco de contaminação do solo, cobri-lo com lona visando a sua proteção;
- impedir que haja arraste eólico dos resíduos pela ação dos ventos;
- impedir que haja contaminação do solo e/ou da drenagem pluvial com resíduos ali existentes;
- não comprometer a segregação dos resíduos;
- armazenar resíduos em contentores adequados (contêineres, caminhões basculantes, bombonas, tambores, big bags, vagões tanques, caminhões-vácuos, etc.);
- não armazenar resíduos líquidos corrosivos em vagões;

- proteger o fundo e laterais do vagão com lona antes de armazenar resíduos sólidos a granel;
- não danificar os recipientes contentores;
- não propiciar novos vazamentos e/ou derramamentos;
- garantir que todos os contentores estejam adequadamente fechados (lacrados), limpos, identificados e cobertos para evitar a retenção de água de chuva na sua superfície e proliferação de insetos;
- caso o resíduo permaneça no local do acidente e possa colocar em risco a integridade física de terceiros, providenciar a sua guarda enquanto estiverem expostos seja na faixa de domínio, em área pública ou de terceiros.

c) Armazenamento temporário

Os resíduos recolhidos devem ser transferidos ao local de armazenamento temporário previamente definido pela empresa ferroviária, onde serão acondicionados em recipientes adequados.

Os recipientes contentores devem estar em perfeito estado de conservação, devem ser identificados com o nome do resíduo e sua classe, e devem possuir cor específica, conforme exigência da Resolução nº 275 do CONAMA:

- Azul: papel/papelão;
- Vermelho: plástico;
- Verde: vidro;
- Amarelo: metal;
- Preto: madeira;
- Laranja: resíduos perigosos;
- Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- Roxo: resíduos radioativos;
- Marrom: resíduos orgânicos;

- Cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Os resíduos devem ser acondicionados de forma segregada, não sendo permitida a mistura de classes diferentes como, por exemplo, misturar resíduos perigosos com outros não perigosos. Em casos dessas ocorrências involuntárias, os resíduos misturados devem ser tratados como perigosos.

d) Disposição final

Do local de armazenamento temporário os resíduos devem ser encaminhados ao seu destino final, previamente definido e em conformidade com a legislação ambiental em vigor. A destinação final e o tratamento dos resíduos podem ser realizados através dos seguintes métodos:

- Aterros sanitários: disposição no solo coberto por mantas impermeabilizantes que impedem a infiltração do chorume no solo e no lençol freático;
- Incineradores: queima de resíduos em fornos e usinas próprias gerando produtos finais tais como águas residuais, gases, cinzas e escórias, os quais devem receber tratamento posterior;
- Compostagem: tratamento aeróbico, através do qual a matéria orgânica é transformada em adubo ou composto orgânico;
- Coprocessamento: utilização de resíduos como fonte de energia no processo de fabricação de cimento;
- Biogasificação: tratamento por decomposição anaeróbica (gera biogás, composto de metano, que pode ser usado como combustível) e aeróbica (gera composto orgânico);
- Reciclagem: processo de reaproveitamento de resíduos orgânicos e inorgânicos.

4.4.11 Recuperação da via permanente, material rodante e liberação de tráfego

Após a ocorrência de uma emergência em que a circulação ferroviária for interrompida, todos os recursos deverão ser usados no sentido do restabelecimento das condições normais de operação com a máxima prioridade, evitando assim que a empresa ferroviária tenha os seus recursos paralisados por tempo excessivo.

As ocorrências ferroviárias que envolvem descarrilamentos e/ou tombamentos geralmente comprometem não só o material rodante, mas também os componentes da via permanente tais como trilhos, dormentes e lastro. Nesses casos a empresa ferroviária deve realizar devida manutenção corretiva da mesma.

Dependendo da extensão e complexidade dos danos causados à via férrea, a MRS (2007) recomenda construir um trecho auxiliar, paralelo ao danificado, com o intuito de facilitar manobras de trens de socorro ou até mesmo liberar a retomada de operações enquanto a equipe de recuperação atua no local.

As ações de recuperação e liberação de tráfego são tomadas basicamente por equipes formadas pelas áreas de Via Permanente, Material Rodante, e Operacional.

A equipe de Via Permanente é responsável por realizar a manutenção da via permanente ou das instalações fixas afetadas pela ocorrência; atua na reconstrução dos elementos de infraestrutura (plataforma de aterro, cortes e obras de arte especiais) e da superestrutura (lastro, trilhos, dormentes, fixações) da ferrovia. É interessante que os recursos de manutenção de via permanente estejam estrategicamente alocados em núcleos distribuídos ao longo dos corredores ferroviários.

A equipe de Material Rodante, ao chegar ao local da ocorrência, deve verificar a possibilidade de se fazer a manutenção dos veículos ferroviários avariados no próprio local. Caso não seja possível, tal equipe deve solicitar autorização ao CCO para deslocar com segurança os veículos avariados até a oficina de manutenção mais conveniente.

Em situações de descarrilamentos, pode-se fazer necessário o uso de equipamentos específicos para encarrilhar o material rodante, tais como: guindastes, encarrilhadores ou dispositivos hidráulicos que

podem ser engatados no material rodante e acionados a curta distância. Nestes casos, recomenda-se que os vagões ao serem encarrilhados sejam aliviados de sua carga para redução de riscos e aumento da eficiência dos equipamentos utilizados.

Após serem realizados os trabalhos de recuperação da via permanente e do material rodante, algumas verificações de rotina devem ser realizadas antes que a via seja liberada para circulação normal dos trens. A MRS (2007) faz menção a alguns cuidados:

- verificar gabarito da via no local do acidente;
- verificar se resíduos de produtos transportados no local do acidente foram devidamente recuperados, quando for o caso;
- verificar se resíduos de material rodante foi retirado do local do acidente;
- verificar se resíduos de via permanente foi retirado do local do acidente;
- estabelecer plano de retorno equipamentos de socorro (trens de socorro, guindastes, etc.);
- estabelecer plano de circulação de trens prioritários.

Quando as condições para liberação de tráfego forem confirmadas, a área Operacional (mais especificamente o CCO) deve ser informada pelo Coordenação Local para que as providências a circulação de veículos seja retomada, observando os cuidados necessários para estabilização da via permanente até que a circulação retome sua velocidade normal.

A liberação do tráfego e a normalização das atividades operacionais é atribuição exclusiva do CCO que comunica a todos os envolvidos da área operacional e administrativa da empresa ferroviária.

Enquanto os recursos de operação retomam suas atividades, as equipes de Via Permanente e Material Rodante devem permanecer no local monitorando o tráfego até os riscos de falhas operacionais sejam totalmente descartadas.

4.4.12 Assessoria à imprensa

A área de Comunicação Empresarial deve nomear porta-vozes devidamente capacitados para divulgar informações, notas e esclarecimentos à mídia, de forma que não coloque em risco a credibilidade do atendimento emergencial, sempre prezando pela preservação da imagem da empresa ferroviária.

Os representantes nomeados são orientados a prestar informações atualizadas e periódicas, de forma clara e facilmente compreendida por leigos, evitando a divulgação dos indesejados boatos. São responsáveis por esclarecer a mídia sobre as ações adotadas pela empresa ferroviária tendo em vista o atendimento bem sucedido.

Os profissionais da imprensa devem ser orientados pela Coordenação Local a permanecerem em áreas sem riscos, previamente definidas. Dessa forma, os repórteres estarão seguros para fazer a cobertura da matéria, realizar filmagens ou tirar fotografias.

4.4.13 Apuração da ocorrência

Todo acidente ferroviário deve ser objeto de apuração in loco por parte da empresa ferroviária. A causa e as responsabilidades da ocorrência devem ser levantadas de forma detalhada, não se admitindo que sejam caracterizadas como indeterminadas.

Segundo a RFFSA (1984), os acidentes ferroviários podem ser apurados através de Sindicância ou Inquérito, dependendo da gravidade²³ do acidente ferroviário.

As ocorrências com gravidades mais leves (categorias “C” e “D”) devem ser apurados através de Sindicância, caracterizada pela apuração sumária da ocorrência, visando identificar suas causas e, sobretudo, prevenir reincidências.

As ocorrências mais graves (categorias “A” e “B”) devem apuradas por meio de Inquérito com o objetivo de investigar, de forma

²³ Ver Tópico 0 –

detalhada e documentada, as causas da ocorrência, indicando, também, as providências a serem tomadas com vista às ações preventivas, corretivas, administrativas ou legais, requeridas pelo caso.

A equipe técnica responsável por investigar as ocorrências ferroviárias é composta por integrantes de áreas diversas tais como: Operacional, Via Permanente, Material Rodante. Essa equipe multidisciplinar é nomeada pela Coordenação Geral e denomina-se Comissão de Apuração.

É de fundamental importância que a Comissão de Apuração se desloque imediatamente ao local da ocorrência assim que for ser acionada, de forma a encontrar o cenário preferencialmente intacto para que se inicie o processo de investigação.

Chegando ao local do ocorrido, a equipe de peritos deve iniciar os trabalhos de coleta de dados e evidências seguindo rotinas uniformes e previamente estabelecidas pela empresa ferroviária conforme observado por Goedert (2009, p.47):

O processo de investigação de acidentes ferroviários deve ser estruturado através de uma seqüência lógica e uniformizada de atividades capazes de instruir peritos na realização das investigações.

Goedert (2009) estabeleceu uma rotina de investigação de ocorrências ferroviárias a qual se resume nas seguintes atividades:

- Segurança: deve-se garantir a segurança de todos no local, principalmente em casos de acidentes ferroviários envolvendo produtos perigosos.
- Dados iniciais: providenciar levantamento de medidas, fotografias, desenhos, anotações, dentre outros itens que possam auxiliar na caracterização e classificação do acidente. Com relação a esta atividade, é muito importante que os itens supracitados sejam coletados antes que o local sofra modificações decorrentes das operações de reparo.
- Particularidades de descarrilamento: em casos de descarrilamento, determinar o Ponto de Origem de

Descarrilamento (POD) e a primeira roda que descarrilou.

- Documentos: reunir documentos gerais relevantes para a investigação, tais como: velocidade (permitida e realizada); composição do trem; geometria da via (rampas, raios de curvas e superelevação); data, hora e condições do tempo; histórico da manutenção do equipamento e via; relatórios de inspeção; fita do registrador de evento; equipamento de controle de tráfego ou sinalização; entre outros.
- Investigação de operação: realizar entrevistas com equipagem do trem; levantar informações médico-sociais dos envolvidos; levantar informações sobre velocidade do trem; levantar informações sobre frenagem do trem; inspecionar a composição envolvida; levantar outras evidências.
- Investigação de material rodante: inspecionar vagões (caixa do vagão, truque, sistema de engate, sistema de freio) e locomotivas (comunicação e equipamentos elétricos, engrenagem de transmissão, prato do pião, aparelho de choque-tração, freio).
- Investigação da dinâmica via trem (DVT): inspecionar a interface entre roda e trilho (forças laterais, forças verticais, perfil roda-trilho) e dinâmica do veículo.
- Investigação de via permanente: inspecionar componentes da via (dormentes, acessórios, AMV e trilhos) e a geometria da via (bitola, alinhamento, flambagem, nivelamento longitudinal, nivelamento transversal, curvatura e empeno).
- Entrevistas: recomenda-se entrevistar terceiros durante a coleta de dados. É importante destacar que as informações são mais confiáveis se obtidas apenas alguns instantes após a ocorrência do acidente.
- Filtragem de informações: durante as entrevistas é muito importante separar informação factual da informação do tipo “ouvi dizer”. Também é importante fazer a distinção

entre os danos causados pela ocorrência daqueles que causaram a ocorrência.

- Conclusões: identificar a causa do acidente, atribuir responsabilidades e propor ações corretivas e preventivas. Essa atividade deve ser realizada por escrito e de maneira didática, de modo que os pessoais não técnicos também possam compreender seu conteúdo.

Com o intuito de facilitar e uniformizar o registro das informações levantadas pelos peritos in loco durante o processo de apuração de ocorrências ferroviárias, Goedert (2009) apresentou o Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias²⁴ desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o qual foi baseado em documentos e práticas da antiga RFFSA e das atuais empresas concessionárias do setor ferroviário no Brasil.

O Anexo D – Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias – apresenta o formulário e as instruções para preenchimento do mesmo. O cadastro de informações levantadas pelos peritos são organizadas em 7 (sete) grupos: identificação e caracterização; identificação e caracterização; tráfego e movimento; sinalização e telecomunicações; médico-social; material rodante; via permanente; passagem de nível.

Após realizar o levantamento de informações in loco, a equipe de peritos da Comissão de Apuração deve elaborar um relatório conclusivo, informando as causas, as responsabilidades, e recomendações para correção de falhas e prevenção de reincidências.

²⁴ O Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias foi desenvolvido durante o Convênio 002/ANTT/2007 de Cooperação Técnica e Administrativa, o qual se nomeia: “Apoio à Fiscalização da Infraestrutura Ferroviária e à Apuração de Acidentes Graves no Transporte Ferroviário”.

O referido Convênio foi firmado entre a Agência Reguladora de Transportes Terrestres (ANTT), por meio da Superintendência de Serviços e Transporte de Carga (SUCAR), e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans).

A equipe do projeto de Apuração de Acidentes Graves no Transporte Ferroviário foi composta por: Guilherme Vilela Ribeiro (autor da presente dissertação) e Matheus Silva Goedert, sob coordenação de Ricardo Schechtel.

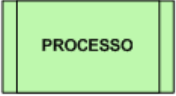



O processo de apuração é concluído quando a Comissão encaminha à Coordenação Geral um dossiê contendo o relatório final da ocorrência acompanhado de toda a documentação reunida durante o processo.



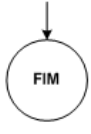
4.5 Fluxogramas

Os fluxogramas são modelagens esquemáticas, representadas graficamente por símbolos previamente convencionados, que definem o seqüenciamento lógico de processos.

A representação visual dos procedimentos de atendimento emergencial através de fluxogramas proporciona uma análise sistêmica privilegiada, simplifica a interpretação das atividades bem como o interrelacionamento entre elas, além de facilitar a identificação e correção de inconsistências.

No Quadro 4.5 constam símbolos usualmente utilizados nas modelagens de fluxogramas.

Símbolo	Significado	Descrição
	Processo	Representa um processo.
	Atividade	Representa uma atividade e o responsável por sua execução.
	Fluxo	Representa o fluxo entre atividades. Determina a seqüência lógica de execução das mesmas.
	Tomada de decisão	Representa o momento de uma tomada de decisão. Possui dois fluxos de saída: o "Sim" e o "Não".

Símbolo	Significado	Descrição
	Documento	Representa a emissão de um documento físico.
	Início	Representa o início de um processo.
	Fim	Representa o fim de um processo.

Quadro 4.5 – Símbolos usualmente utilizados em fluxogramas.

Fonte: elaborada pelo autor.

Nas Figuras de Figura 4.5 a Figura 4.17 são apresentadas as proposições de fluxogramas para atendimento de ocorrências emergenciais em ferrovias.

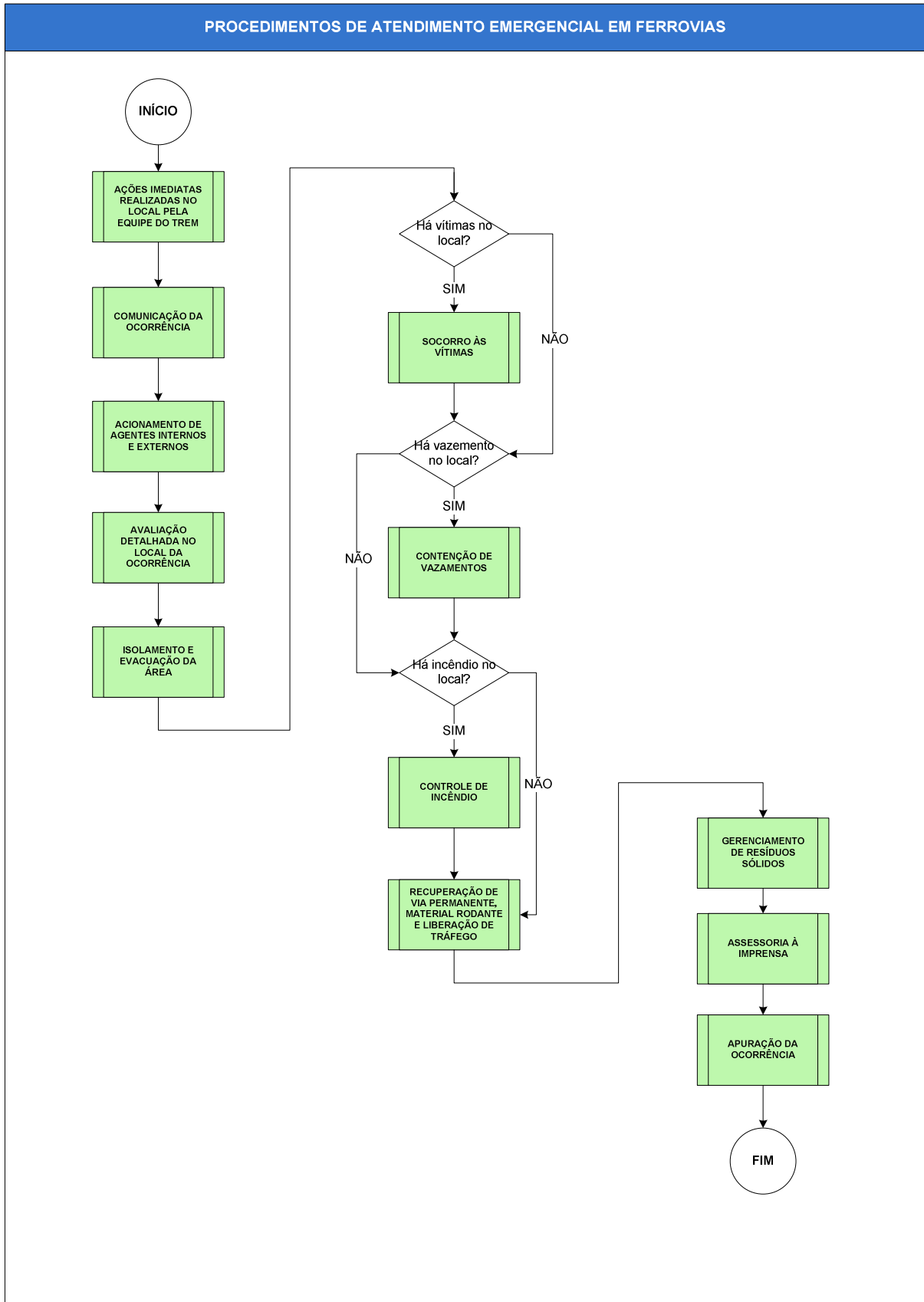


Figura 4.5 – Fluxograma Macro “Procedimentos de Atendimento Emergencial em Ferrovias”.

Fonte: elaborada pelo autor.

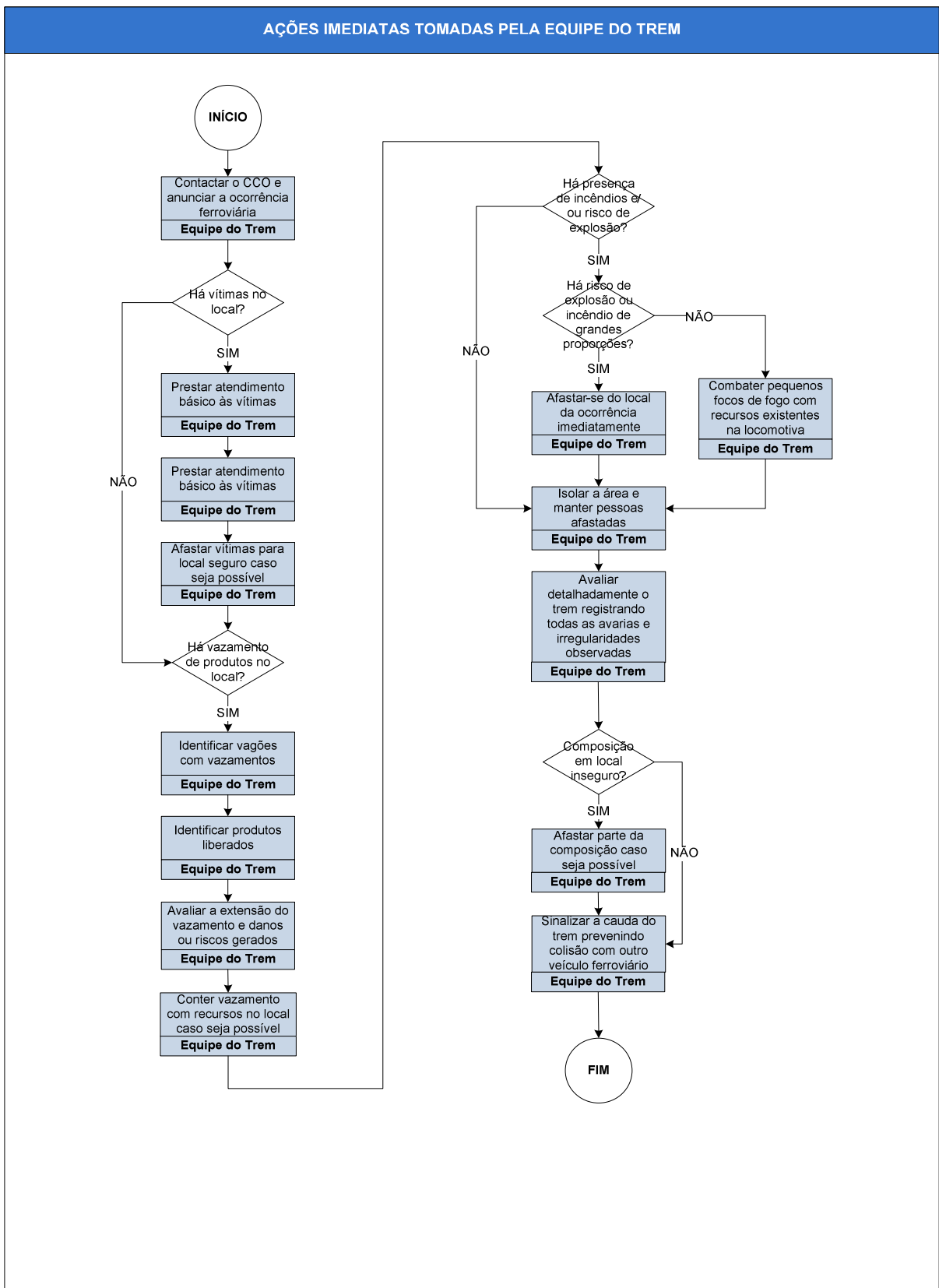


Figura 4.6 – Fluxograma do procedimento “Ações Imediatas Tomadas pela Equipe do Trem”.

Fonte: elaborada pelo autor.

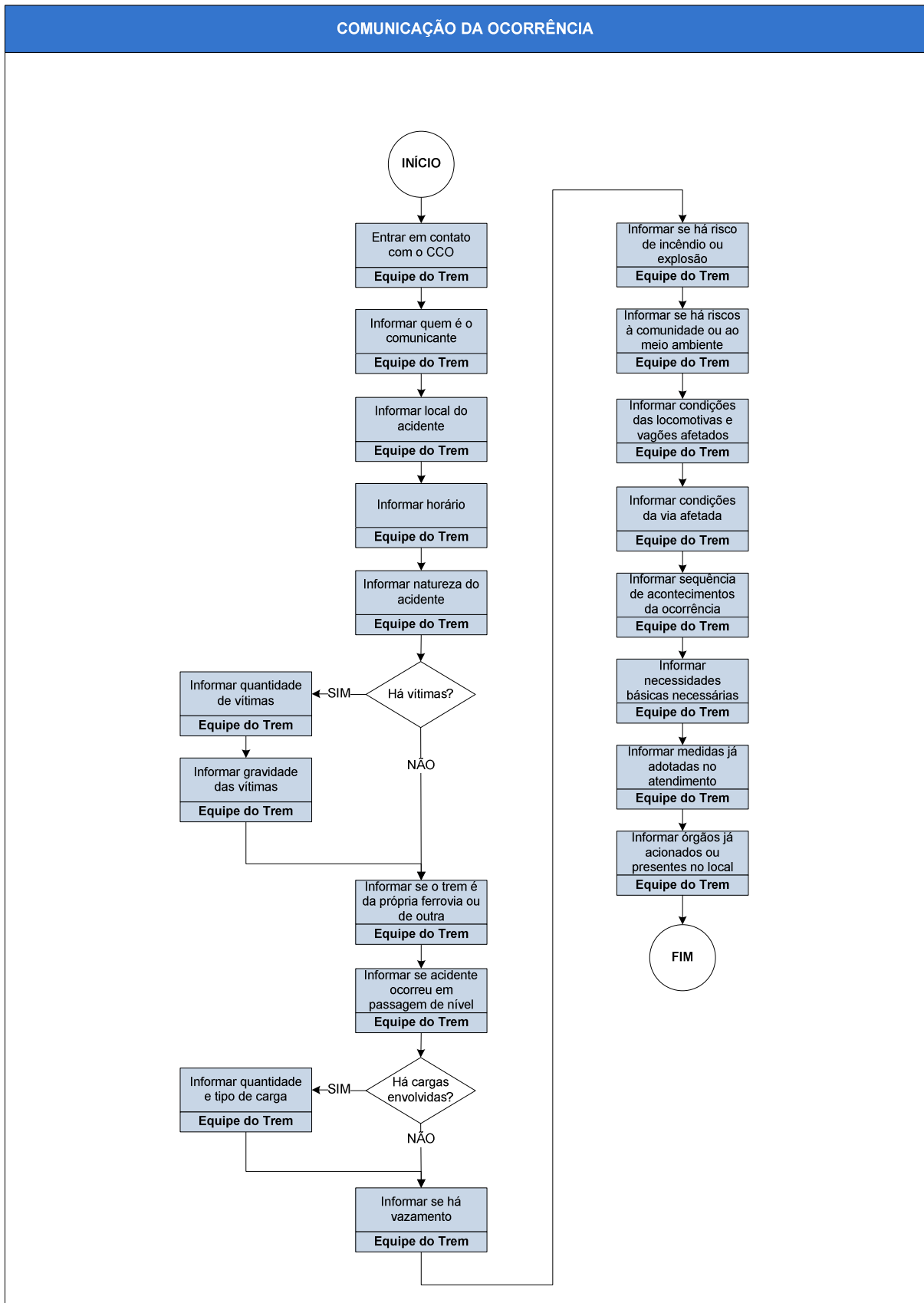


Figura 4.7 – Fluxograma do procedimento “Comunicação da Ocorrência”.

Fonte: elaborada pelo autor.

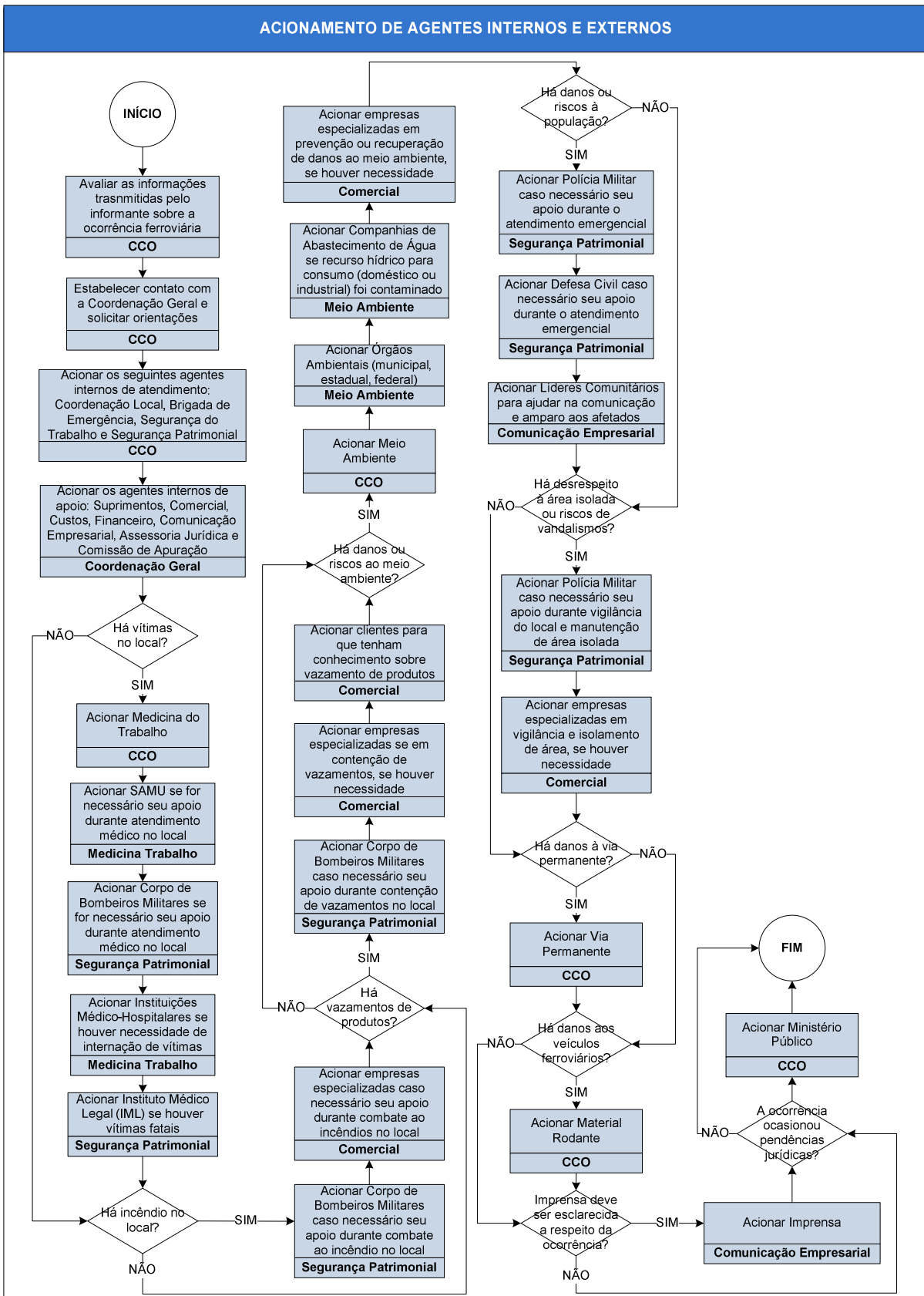


Figura 4.8 – Fluxograma do procedimento “Acionamento de Agentes Internos e Externos”.

Fonte: elaborada pelo autor.

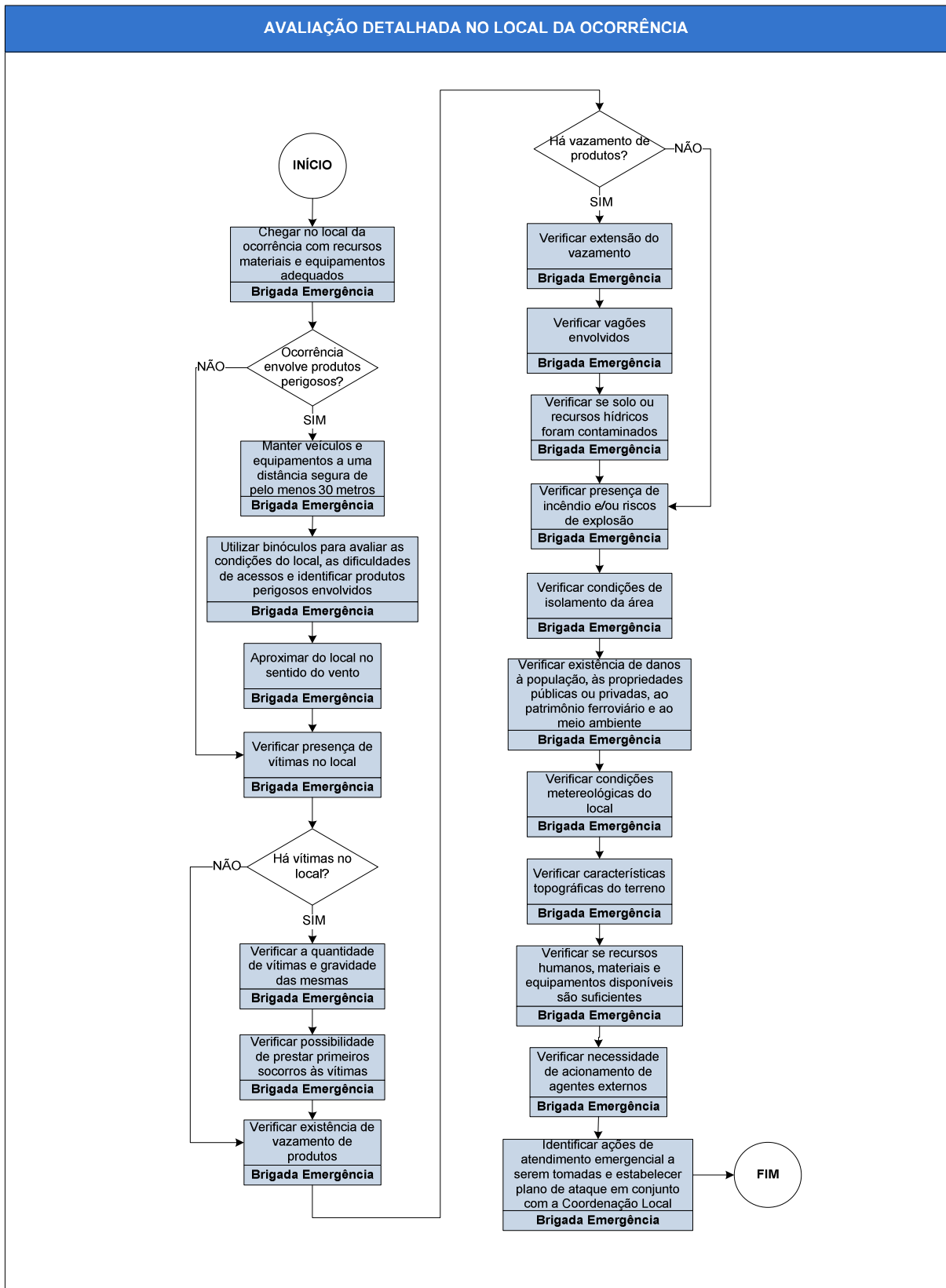


Figura 4.9 – Fluxograma do procedimento “Avaliação Detalhada no Local da Ocorrência”.

Fonte: elaborada pelo autor.

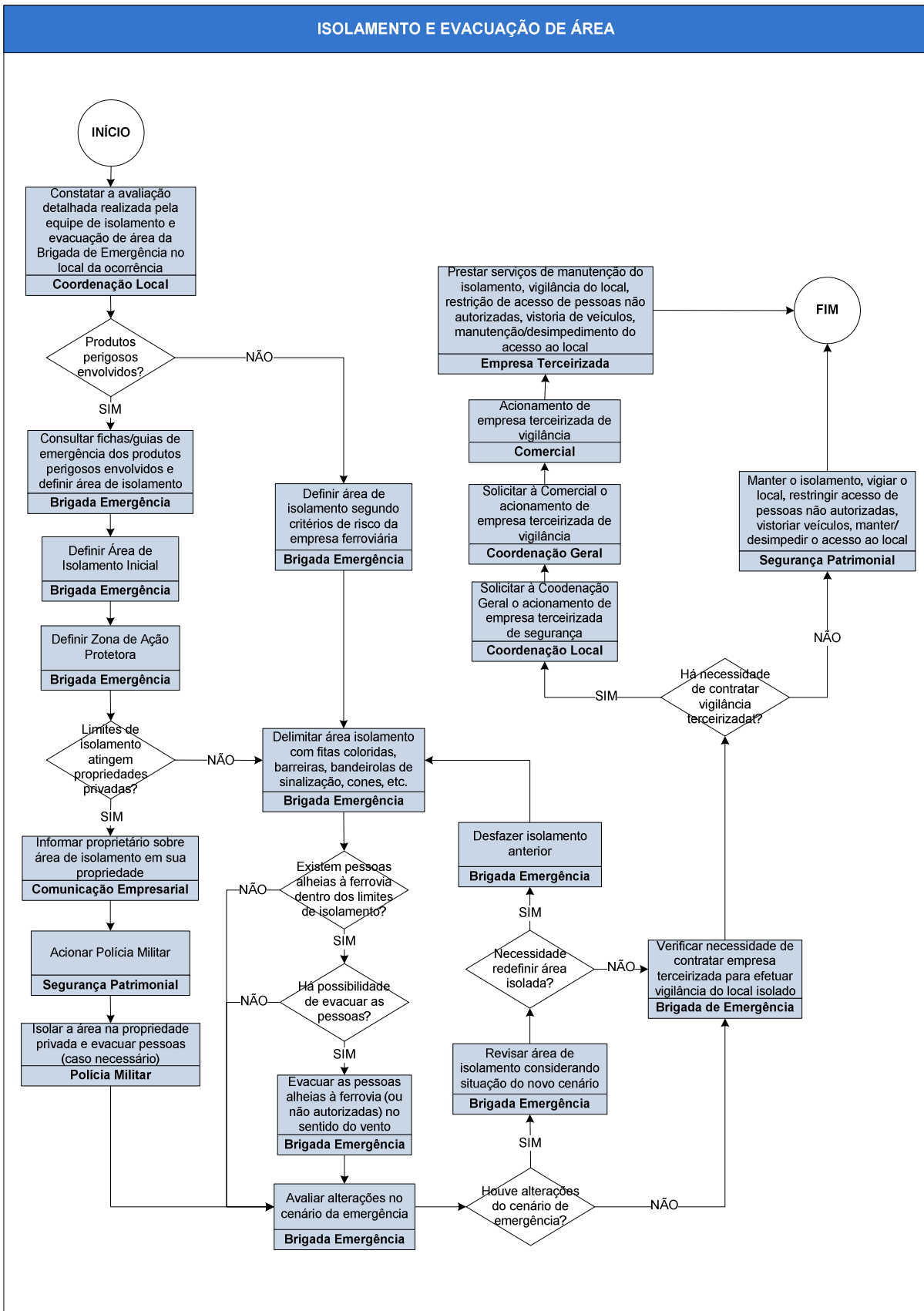


Figura 4.10 – Fluxograma do procedimento “Isolamento e Evacuação de Área”.
 Fonte: elaborada pelo autor.

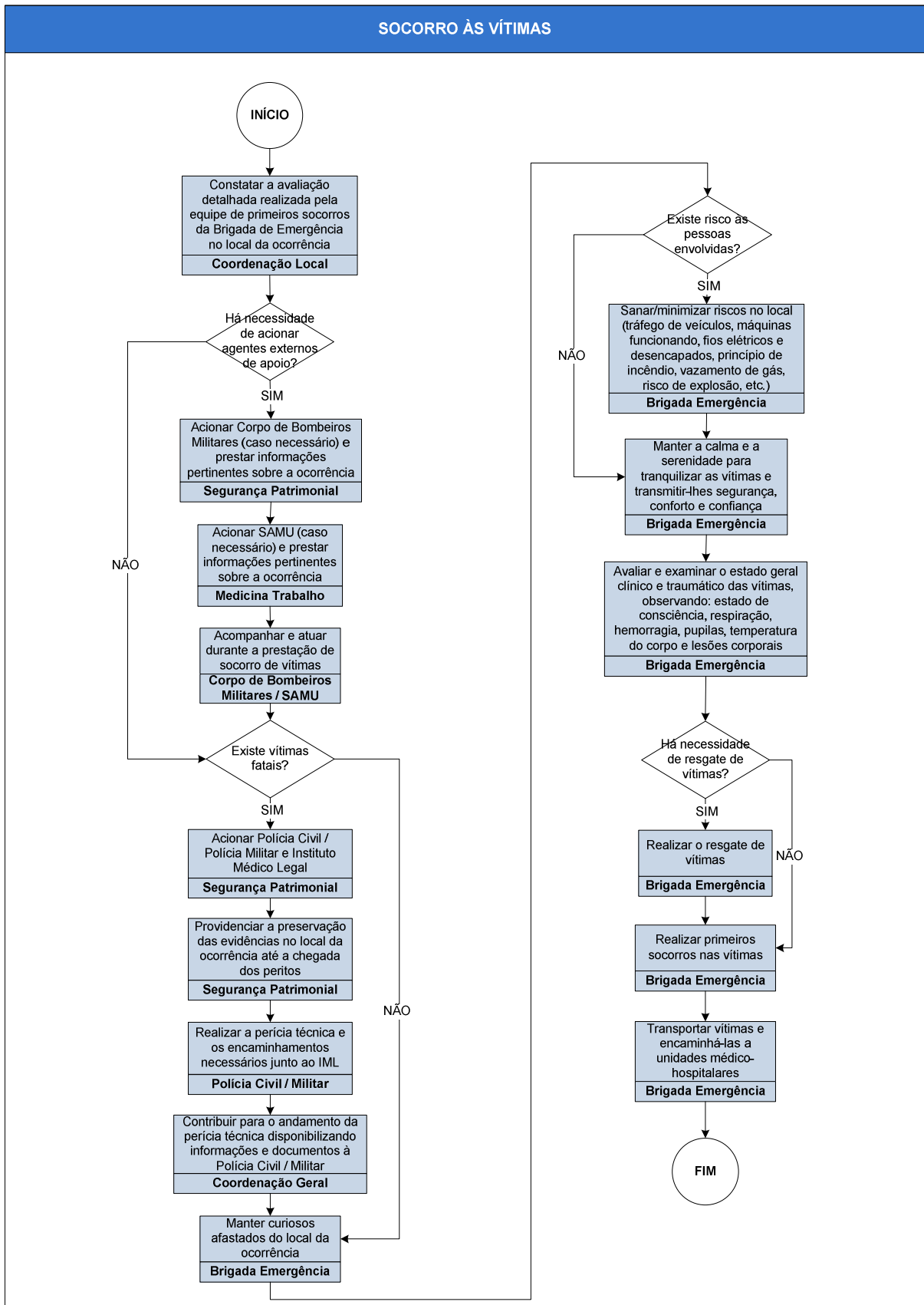


Figura 4.11 – Fluxograma do procedimento “Socorro às Vítimas”.
 Fonte: elaborada pelo autor.

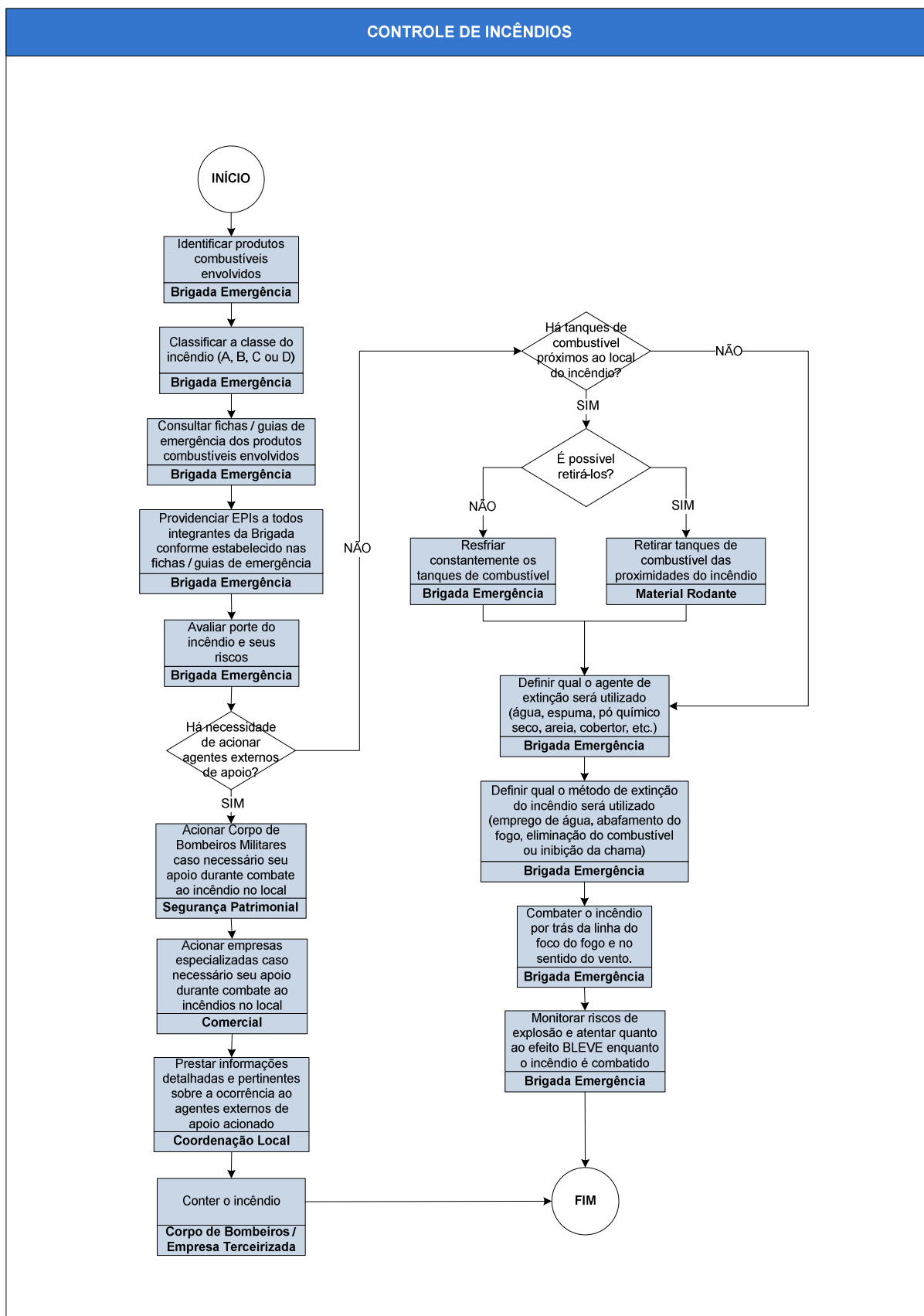


Figura 4.12 – Fluxograma do procedimento “Controle de Incêndios”.

Fonte: elaborada pelo autor.

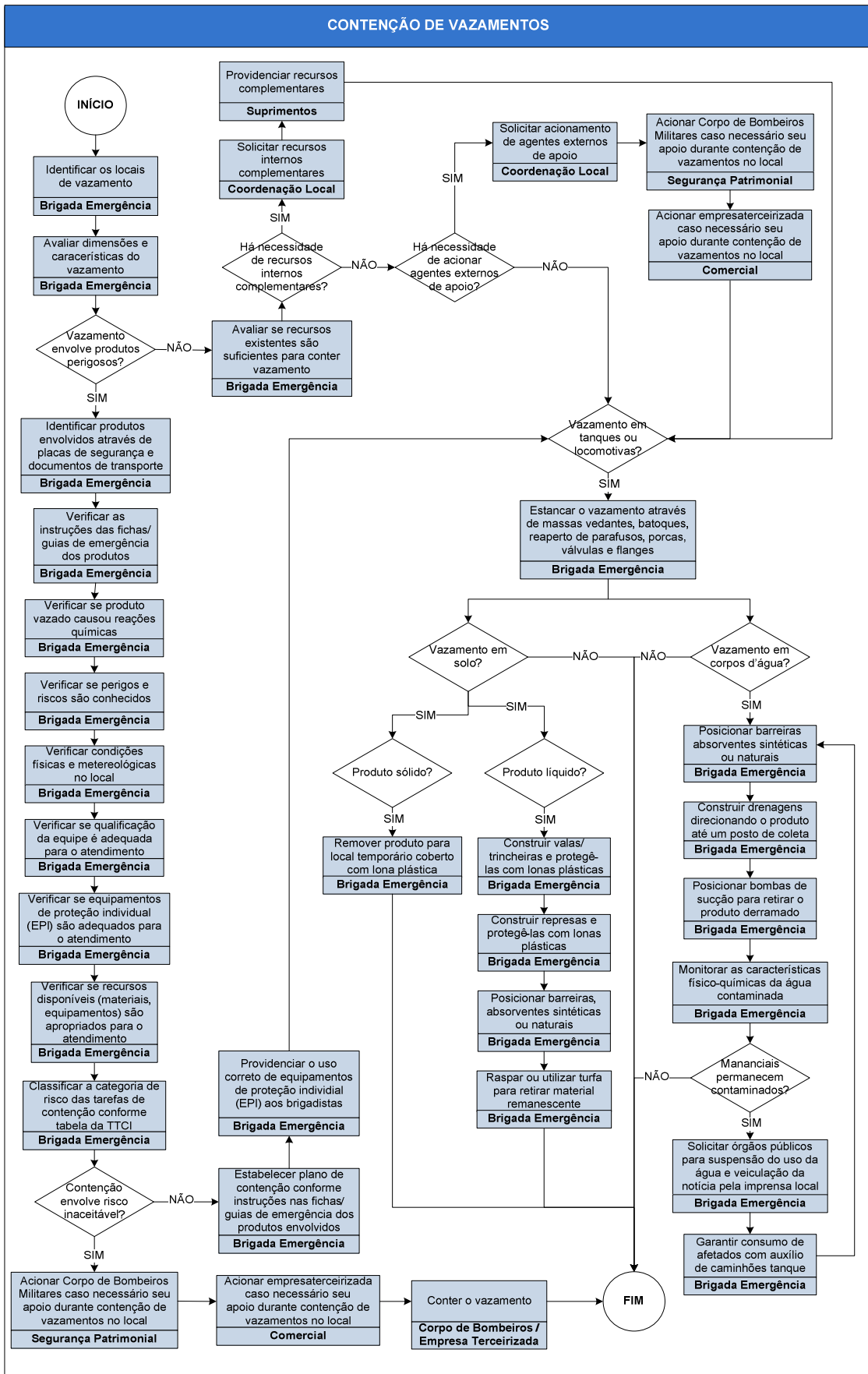


Figura 4.13 – Fluxograma do procedimento “Contenção de Vazamentos”.

Fonte: elaborada pelo autor.

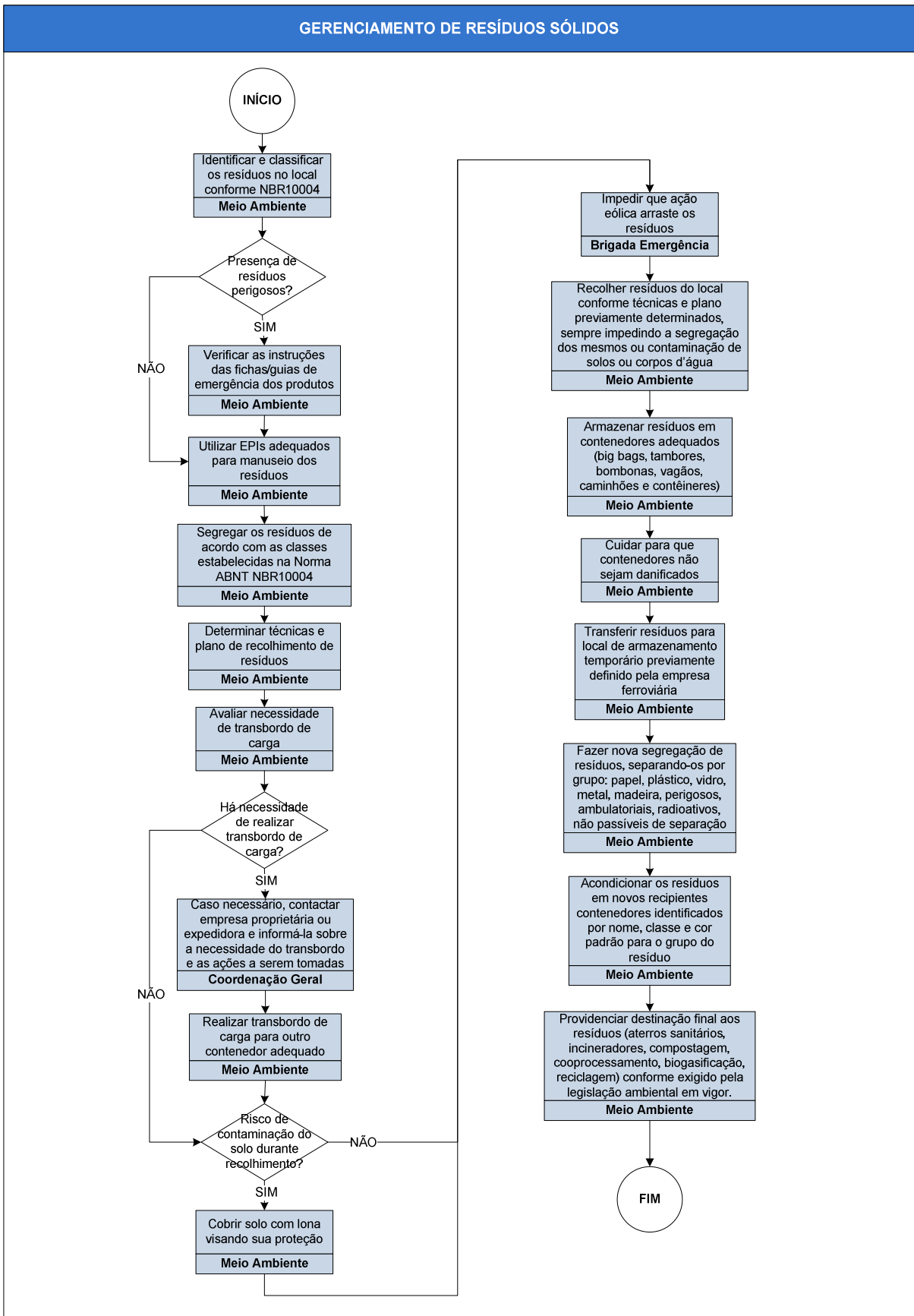


Figura 4.14 – Fluxograma do procedimento “Gerenciamento de Resíduos”.

Fonte: elaborada pelo autor.

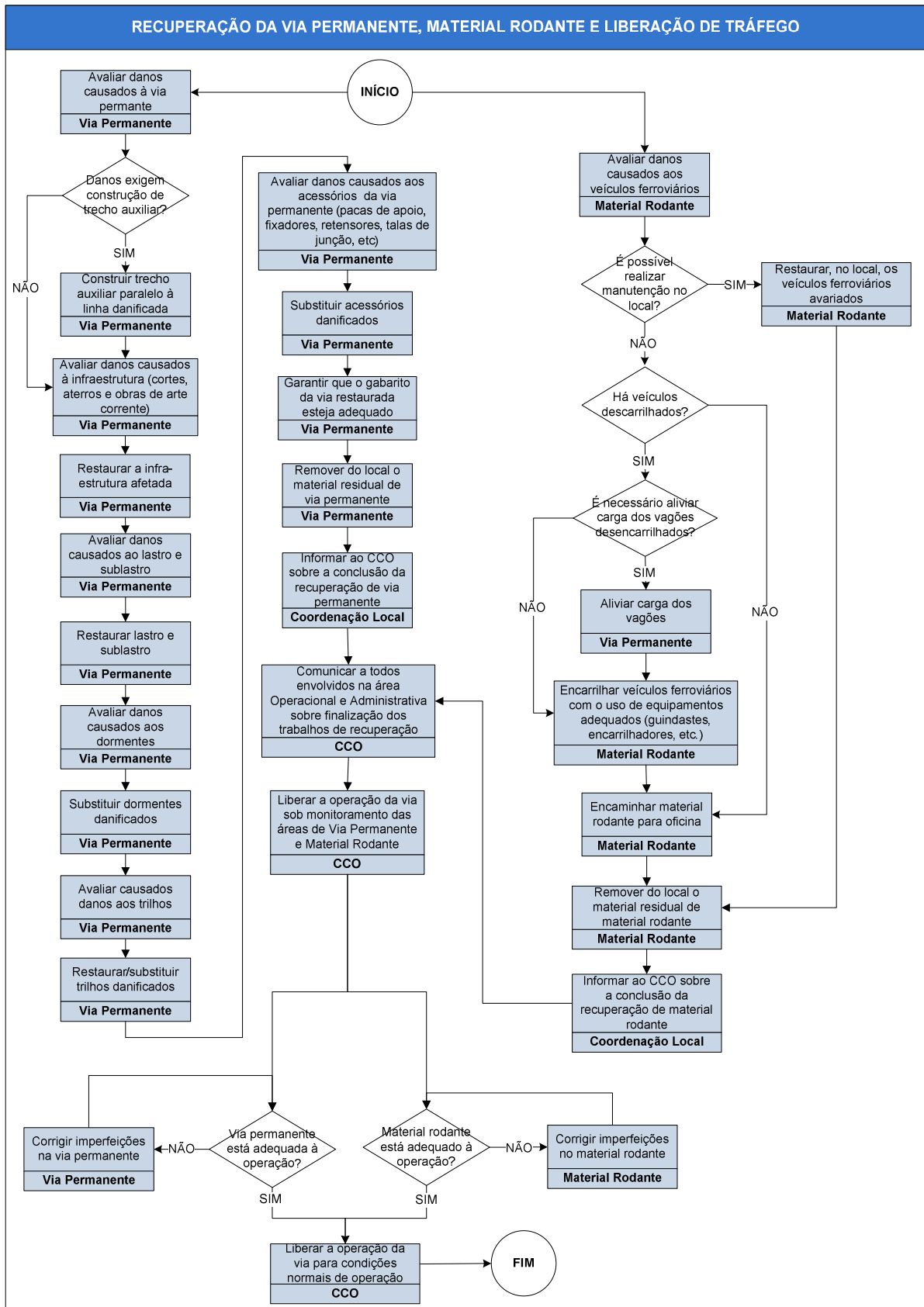


Figura 4.15 – Fluxograma do procedimento “Recuperação de Via Permanente, Material Rodante e Liberação de Tráfego”.

Fonte: elaborada pelo autor.

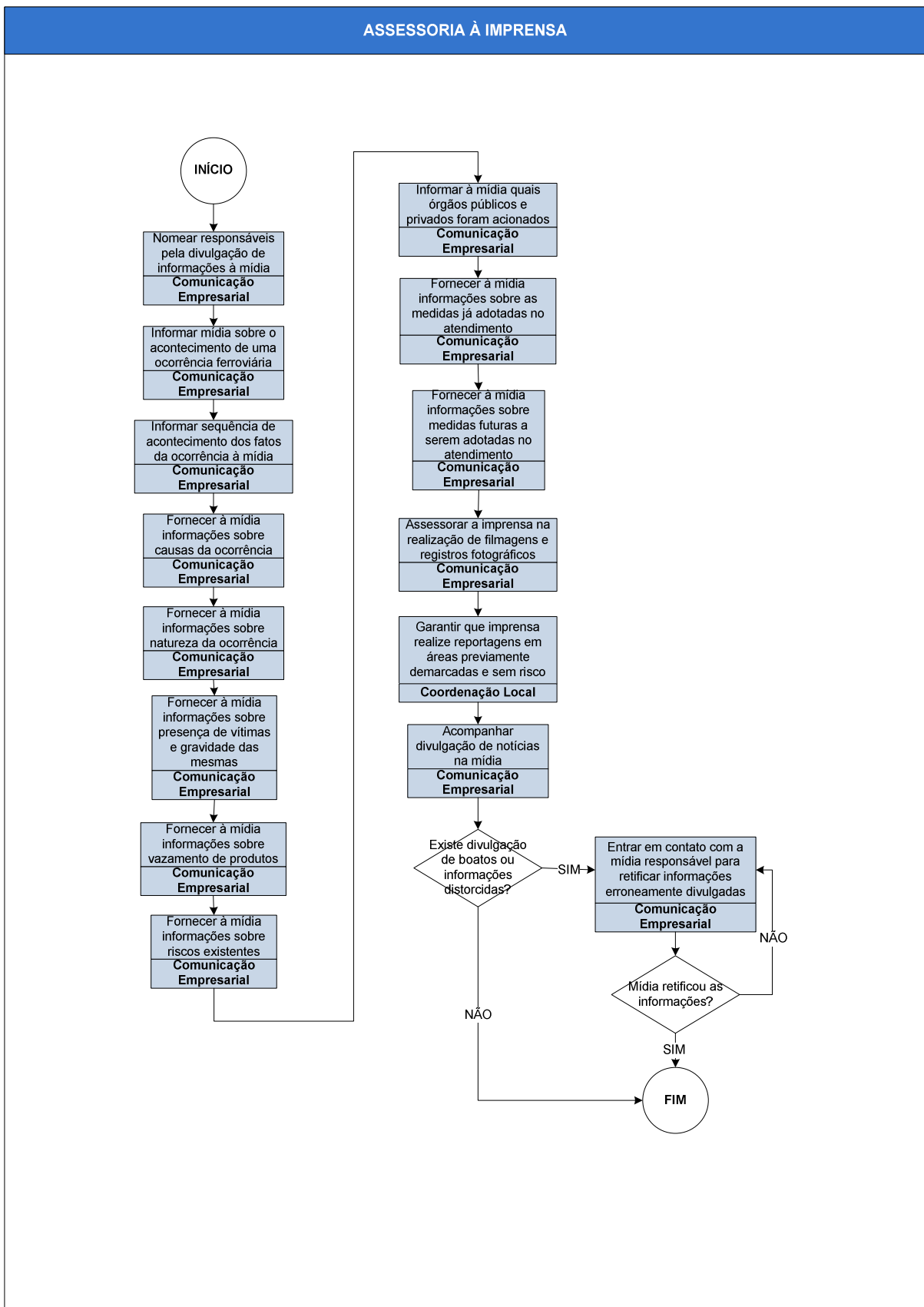


Figura 4.16 – Fluxograma do procedimento “Assessoria à Imprensa”.

Fonte: elaborada pelo autor.

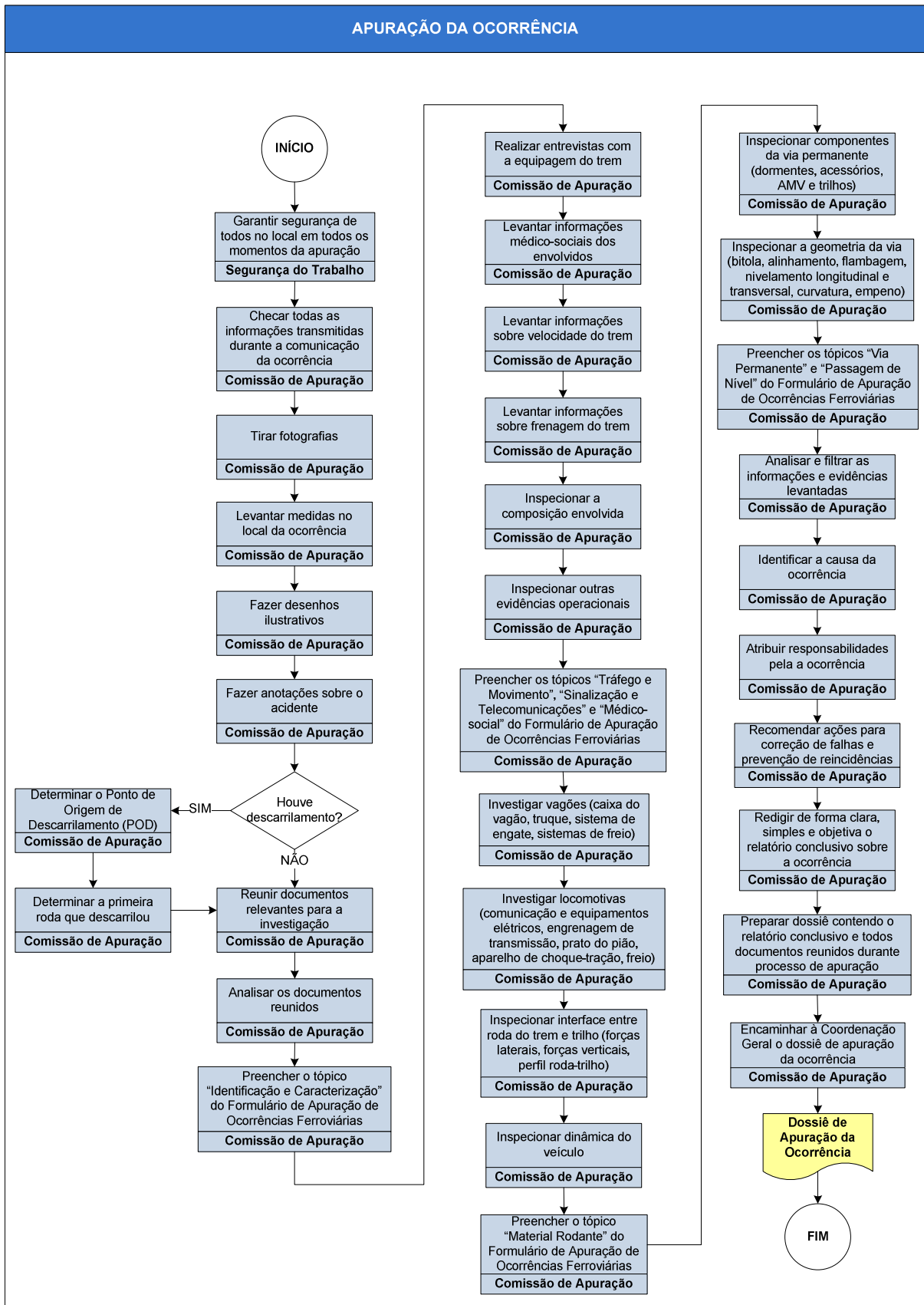


Figura 4.17 – Fluxograma do procedimento “Apuração da Ocorrência”.

Fonte: elaborada pelo autor.

5 CONCLUSÕES

Desde a extinção da Rede Ferroviária Federal (RFFSA) e desestatização das ferrovias brasileiras, iniciada a partir de 1996, o setor ferroviário vem sendo impulsionado por investimentos privados, resultando em ganhos de produtividade e melhorias do nível de serviço de transporte.

Frente à necessidade em reduzir custos logísticos dos produtos, o modal ferroviário tem sido uma aposta bastante promissora para um Brasil com características continentais e deslocamentos de cargas a longas distâncias.

Hoje, as empresas concessionárias investem em melhorias operacionais, na eliminação de gargalos logísticos e na ampliação da malha ferroviária através da construção de novos trechos ou da reabilitação de trechos existentes.

Num cenário de atuação privada nas ferrovias brasileiras, cabe a um órgão público a responsabilidade de regular e fiscalizar o setor. Nesse sentido, a ANTT estabelece metas a serem cumpridas pelas empresas concessionárias durante o período de concessão. Tais metas dizem respeito ao aumento da produção, à melhoria do nível de serviço prestado e, especialmente, à redução dos índices de acidentes.

Constata-se que o tema segurança ferroviária tem despertado a preocupação da ANTT e das empresas concessionárias em função dos indesejáveis transtornos causados pelas ocorrências ferroviárias. Elas geram vítimas, degradam o meio ambiente, afetam a qualidade de vida da população atingida, danificam o patrimônio da empresa ferroviária e de terceiros, lesam clientes quando há perdas de carga ou descumprimento de prazos de entrega de mercadorias, dependem custos de recuperação de via permanente e material rodante, entre outras inconveniências.

Destacou-se nessa dissertação que maiores são as chances de reduzir os impactos causados pelas ocorrências ferroviárias quanto mais ágeis e eficazes forem as ações de atendimento emergencial tomadas pelas empresas concessionárias, especialmente naquelas situações envolvendo produtos perigosos. Tal êxito depende da forma como as empresas são organizadas e estruturadas, do nível de capacitação de seu

pessoal, da disponibilidade de recursos materiais e equipamentos e, principalmente, do grau de planejamento das ações de atendimento.

Nesse sentido, o Plano de Atendimento Emergencial (PAE) surge como instrumento essencial e indispensável para que as empresas ferroviárias obtenham sucesso no atendimento emergencial. O PAE possibilita a divulgação interna dos procedimentos de atendimento, das atribuições e responsabilidades dos agentes internos, potencializando a sintonia entre eles durante o atendimento. Cada empresa ferroviária deve elaborar seu próprio PAE considerando os riscos particulares, os recursos próprios e os agentes externos de apoio existentes. Dessa forma, entende-se que os procedimentos de atendimento emergencial são específicos para cada empresa ferroviária, podendo ser diferenciados (inclusive) no âmbito de uma mesma empresa.

Tendo em vista a impossibilidade de resguardar todas as particularidades de ocorrências ferroviárias, neste trabalho optou-se pela proposição de procedimentos e fluxogramas com características generalistas.

Algumas situações específicas de ocorrência ferroviária foram identificadas durante a pesquisa documental realizada nos PAEs e PGRs das empresas concessionárias. No entanto, por serem bastante específicas, não foram contempladas nesse documento. Pode-se citar como exemplo: atropelamento de animais, assaltos, vandalismos, enchentes, deslizamento de solo, entre outros.

Os PAEs e PGRs das empresas concessionárias disponibilizaram uma gama considerável de informações para o desenvolvimento do trabalho. Entretanto, foi necessária uma análise cautelosa e criteriosa das informações, visto que tais documentos nem sempre receberam um tratamento analítico e corretivo adequado durante suas confecções.

Constatou-se uma limitação de literatura bibliográfica (nacional e internacional) sobre atendimento emergencial específico para ferrovias. Dessa forma, para questionar as informações provenientes de PAEs e PGRs, recorreu-se a outras fontes.

A pesquisa bibliográfica agregou informações de qualidade a partir da consulta a publicações acadêmicas, livros e normas sobre operação ferroviária, legislações reguladoras do transporte ferroviário, manuais específicos sobre atendimento emergencial (manuseio de produtos perigosos, primeiros socorros, e combate a incêndios).

As entrevistas realizadas enriqueceram e complementaram a pesquisa documental e bibliográfica, tornando mais natural o desenvolvimento da contribuição metodológica. Apenas uma parcela dos entrevistados atua ou atuou em empresas de natureza ferroviária; os demais são envolvidos com atendimento emergencial de natureza não ferroviária. Foi possível observar que práticas de outras áreas podem ser facilmente adaptadas e/ou adotadas no setor ferroviário.

Os cinco objetivos propostos como contribuição metodológica foram desenvolvidos a partir da perspectiva conceitual. Como recomendação de novos trabalhos e estudos, sugere-se a aplicação prática dos procedimentos e fluxogramas de atendimento emergencial propostos, o que permitirá realizar correções, complementações e adaptações dos mesmos à realidade operacional e às particularidades de cada ferrovia.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **Manual para atendimento a emergências com produtos perigosos**. 5.ed. São Paulo: 2006. 288 p.

ABATE, Vicente. Carga agrícola, definitivamente uma carga ferroviária. **Revista Ferroviária**, Julho de 2008.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13860 - Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

_____. **NBR 10004 – Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ALL, América Latina Logística. **Plano de atendimento emergencial: operação ferroviária**. IBEPOTEQ – Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas para a Otimização de Tecnologia e Qualidade Aplicadas, 2007.

ALMEIDA, Luciano Machado. **Contribuição à Modelagem de Custos Logísticos no Transporte Intermodal de Cargas em Ambiente SIG: Obtenção de Caminhos de Custo Logístico Mínimo**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

ALVARENGA, Maria Amália de Figueiredo Pereira; ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira. **Apontamentos de metodologia para a ciência e técnicas de redação científica**. 2.ed. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2001.

ANTT. Agência Nacional dos Transportes Terrestres: Transporte Ferroviário. Disponível em <<http://www.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>> Acesso em: abril de 2009.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BELLO, José Luiz de Paiva. **Metodologia científica: manual para elaboração de textos acadêmicos, monografias, dissertações e teses**. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida - UVA, 2007.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. **Manual para implementação de planos de ação de emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. FIOCRUZ. Vice Presidência de Serviços de Referência e Ambiente. Núcleo de Biossegurança. NUBio. **Manual de Primeiros Socorros**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2003.

BRASIL, Constituição Federal, 1988.

BTS. Bureau of Transportation Statistics. Disponível em <<http://www.bts.gov>> Acesso em: junho de 2009.

CFN. Companhia Ferroviária do Nordeste. Plano de atendimento a emergências envolvendo transporte de produtos perigosos. 2006.

_____. Regulamento de Operação Ferroviária. 2007.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/rodoviarior/etapas/avaliacao.asp>> Acesso em: dezembro de 2010.

CODEC-SP. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de São Paulo. Disponível em <

http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/index.asp >. Acesso em: dezembro de 2010.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n° 257, 2001.

COSIF. Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional. Disponível em: <http://www.cosif.com.br/mostra.asp?arquivo=mtvm_orntn>. Acesso em: julho de 2009.

COTE, Arthur; BUGBEE, Percy. **Principios de protección contra incendios**. Madrid: NFPA ; CEPREVEN, 1993.

ECOSORB. Consultoria Ambiental, Atendimento a Emergências e de Gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.ecosorb.com.br/PT/index.html>>. Acesso em: junho de 2009.

EFC. Estrada de Ferro Carajás. Plano de Gerenciamento de Risco. 2007.

EFVM. Estrada de Ferro Vitória a Minas. Plano de Ação de Emergência. 2007.

FAUSTINI, Rodrigo. **Plano de Contingência**. Disponível em <<http://www.faustiniconsulting.com/artigo06.htm>> Acesso em: abril de 2009.

FCA. Ferrovia Centro Atlântica. Plano de Emergência do Corredor Sudeste. 2007.

FERROBAN. Ferrovia dos Bandeirantes. Plano de Ação de Emergência. 2007a.

_____. Plano de Gerenciamento de Riscos. 2007b.

FERRONORTE. Ferrovia Norte Brasil. Plano de Ação de Emergência. 2002a.

_____. Plano de Gerenciamento de Riscos. 2002b.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Manual de Primeiros Socorros**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

FRA. Federal Railroad Administration. Disponível em <<http://www.fra.dot.gov/>>. Acesso em: junho de 2009.

FTC. Ferrovia Tereza Cristina. Plano de Emergência. 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOEDERT, Matheus Silva. **Contribuição à Investigação e Análise de Acidentes Ferroviários**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

GOMES JÚNIOR, Carlos Aberto de Araújo. **Planos de contingência**. Apresentação em power point do Curso de Líderes 2006. Disponível em: <<http://www.disaster-info.net/lideres/portugues/brasil%2006/Apresenta/CapAraujo03.pdf>>. Acesso em Junho de 2009.

HADDAD, Edson. **BLEVE - Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion**. São Paulo: CETESB, 2009. Disponível <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/bleve.pdf>>. Acesso em Julho de 2009.

INTERNATIONAL FIRE SERVICE TRAINING ASSOCIATION. Hazardous materials for first responders. Oklahoma: IFSTA, 1994.

IML-PR. Instituto Médico Legal do Estado do Paraná. Disponível <<http://www.impl.pr.gov.br>>. Acesso em Dezembro de 2010.

MELLO, Antônio José Plácido. Considerações legais sobre elaboração de um plano de contingência para vazamentos de óleos no Brasil. **VÉRTICES**, v. 7, n. 1/3, jan./dez, 2005.

MICHAELIS. **Dicionário Português: Gramática Prática**. 1.ed. São Paulo: Melhoramentos, 2002.

MRS Logística. **Plano de Contingência**. 2007.

NOVOESTE. Ferrovias Novoeste. Plano de Ação de Emergência. 2007a. _____ . Plano de Gerenciamento de Riscos. 2007b.

OLIVEIRA, Marcos de. **Manual de Estratégias, táticas e técnicas de combate a incêndios estruturais**: Comando e controle em operações de incêndio. Florianópolis: Editograf, 2005.

_____. **Contribuição metodológica para a padronização, coleta e registro de dados em acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, 2007.

PERRUPATO, Marcelo. Plano Nacional de Logística e Transportes. Vitória: **Seminário Logística em Foco**, 2007.

PINHEIRO, José Maurício Santos. **Conceitos de Redundância e Contingência**. Disponível <http://www.projetederedes.com.br/artigos/artigo_conceitos_de_redundancia.php>. Acesso em: abril de 2009.

PORTAL EXAME. Nova meta de crescimento. Disponível em <<http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/Infra2008/especiais/nova-meta-crescimento-410878.html>>. Acesso em: abril de 2009.

PRODUTOS PERIGOSOS. **O que fazer em caso de acidente.** Disponível em <http://www.produtosperigosos.com.br/materias.php?cd_secao=65&cod_ant=>>. Acesso em: junho de 2010.

QUATTOR. Programa de Atendimento a Emergências 2008. Disponível em <<http://www.apellce.com.br/quattor/>>. Acesso em: maio de 2010.

SANTOS, Silvio. **Um estudo sobre a participação do modal ferroviário no transporte de cargas no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, 2005.

SERTC. Security and Emergency Response Training Center. Disponível em <http://www.hazmattraining.com>. Acesso em: junho de 2009.

SINDEC. Sistema Nacional de Defesa Civil. Disponível em <<http://www.defesacivil.gov.br/sindec/index.asp>>. Acesso em: dezembro de 2010.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SKAF, Paulo. Renascimento de um modal imprescindível. **Revista Ferroviária**, Fevereiro de 2008.

SOS COTEC. Guia Nacional de Atendimento a Emergências – Produtos Perigosos. S.O.S. COTEC – Consultoria e Tecnologia Ecológica LTDA.

STEFANO, Fabiane. **De volta aos trilhos**. Portal Exame, 2009. Disponível em <http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0938/economia/volta-aos-trilhos-424966.html>>. Acesso em: abril de 2009.

REVISTA FERROVIÁRIA. Malha ferroviária brasileira terá mais de 11 mil km de novas linhas. **Revista Ferroviária**, Novembro de 2008.

RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A.. Ocorrência Ferroviária – Terminologia e Classificação. 1984a.

_____. Ocorrência Ferroviária – Apuração. 1984b.

_____. Regulamento Geral de Operações. 1978.

RISSB. Rail Industry Safety and Standards Board. Disponível em <http://www.rissb.com.au>>. Acesso em: junho de 2009.

UEMURA, Tatiana. **O renascimento ferroviário**. Portal Exame, 2008. Disponível em <http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/Infra2008/especiais/renascimento-ferroviario-410841.html>>. Acesso em: abril de 2009.

VILAÇA, Rodrigo. Um momento para refletir. **Revista Ferroviária**, Junho de 2008.

TRB. Transportation Research Board. Disponível em <http://www.trb.org>>. Acesso em: junho de 2009.

TSB. Transportation Safety Board of Canada. Disponível em <http://www.bst.gc.ca/en/index.asp>. Acesso em: junho de 2009.

Apêndice A – Lista de Profissionais Entrevistados

Data Entrevista	Profissional Entrevistado	Formação	Especialidades	Empresa / Instituição	Cargo	Tema Abordado
fev/09	Ricardo Schechetal	Engenheiro Civil	-	Laboratório de Transportes e Logística (LABTRANS/UFSC)	Coordenador de Projeto Labtrans	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes internos • Agentes externos • Apuração de acidentes
fev/09	Nércio Hoff	Engenheiro Civil	-	Laboratório de Transportes e Logística (LABTRANS/UFSC)	Perito em Investigação de Acidentes Ferroviários	<ul style="list-style-type: none"> • Apuração de Acidentes Ferroviários • Recuperação de Via Permanente e Material Rodante
jun/09	Ursula Schmitdinger	Engenheira Civil	-	Laboratório de Transportes e Logística (LABTRANS/UFSC)	Coordenadora de Projeto Labtrans	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de Atendimento Emergencial • Agentes Internos • Agentes Externos
jul/09	Marcos Oliveira		<ul style="list-style-type: none"> • Especialização em Planejamento e Gestão em Defesa Civil • Mestrado em Engenharia Civil 	Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina (CBM-SC)	Tenente Coronel	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de Incêndios • Primeiros Socorros
jul/09	Durval Nascimento Neto	Biólogo	<ul style="list-style-type: none"> • Especialização em Recuperação de Solo • Mestrado em Agronomia 	América Latina Logística (ALL)	Gerente de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de Atendimento Emergencial • Agentes Internos • Agentes Externos

Data Entrevista	Profissional Entrevistado	Formação	Especialidades	Empresa / Instituição	Cargo	Tema Abordado
ago/09	André Mendonça Guaresi	Engenheiro Ambiental	-	Ferrovia Tereza Cristina (FTC)	Técnico de Controle de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de Atendimento Emergencial • Agentes Internos • Agentes Externos
ago/09	Marcel Dartora	Engenheiro Mecânico	-	Ferrovia Tereza Cristina (FTC)	Gerente de Manutenção Ferroviária	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de Material Rodante
dez/10	Jacques Costa	Engenheiro de Segurança do Trabalho		Consórcio Construtor Santo Antônio Civil (CSAC)	Responsável pelo Programa de Segurança do Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de Incêndios • Primeiros Socorros
dez/10	Maira Fonseca	Bióloga	-	Consórcio Construtor Santo Antônio Civil (CSAC)	Responsável pelo Programa de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção de Vazamentos • Recolhimento de Resíduos

Anexo A – Códigos Numéricos de Risco de Produtos Perigosos

20	Gás asfixiante ou gas sem risco subsidiário.
22	Gás liquefeito refrigerado, asfixiante.
223	Gás liquefeito refrigerado, inflamável.
225	Gás liquefeito refrigerado, oxidante . (*)
23	Gás inflamável.
239	Gás inflamável, pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
25	Gás oxidante . (*)
26	Gás tóxico.
263	Gás tóxico, inflamável.
265	Gás tóxico, oxidante . (*)
268	Gás tóxico, corrosivo.
30	Líquido inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{TPFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), ou líquido ou solido inflamável em estado fundido com $\text{PFg} f @ 60,5^{\circ}\text{C}$, aquecidos 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 altamente inflamável . (*)
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 ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), levemente tóxico ou líquido sujeito a auto-aquecimento, 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	Líquido inflamável (23°C ≤PFg ≤60,5°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 . (*)
39	Líquido inflamável que pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
40	Sólido inflamável, ou substancia auto-reagente, ou substancia sujeita a auto- aquecimento.
423	Sólido que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
X423	Sólido que reage perigosamente com água, desprendendo gases inflamáveis. (*)
43	Sólido espontaneamente inflamável . (*)
44	Sólido inflamável, em estado fundido numa temperatura elevada.
446	Sólido inflamável, tóxico, em estado fundido numa 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 . (*)
539	Peróxido organico inflamável.
55	Substância fortemente oxidante . (*)
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 a 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 a 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 . (*)
638	Substância tóxica, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), corrosiva.
639	Substância tóxica, inflamável ($\text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
64	Sólido tóxico, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
642	Sólido tóxico que reage com água, desprendendo gases inflamáveis.
65	Substância tóxica, oxidante . (*)
66	Substância altamente tóxica.
663	Substância altamente tóxica, inflamável . (*)
664	Sólido altamente tóxico, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
665	Substância altamente tóxica, oxidante . (*)
668	Substância altamente tóxica, corrosiva.
669	Substância altamente tóxica que pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
68	Substância tóxica, corrosiva.
69	Substância tóxica ou levemente tóxica pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
70	Material radioativo.
72	Gás radioativo.
723	Gás radioativo, inflamável.
73	Líquido radioativo, inflamável . (*)
74	Sólido radioativo, inflamável.
75	Material radioativo, oxidante . (*)
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 ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$)

X83	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$) que reage perigosamente com água. (*)
839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), que pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
X839	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, inflamável ($23^{\circ}\text{C} \leq \text{PFg} \leq 60,5^{\circ}\text{C}$), que pode conduzir espontaneamente a violenta reação e que reage perigosamente com água. (*)
84	Sólido corrosivo, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
842	Sólido corrosivo, que reage com água, despreendendo gases inflamáveis.
85	Substância corrosiva ou levemente corrosiva, oxidante . (*)
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 . (*)
884	Sólido altamente corrosivo, inflamável ou sujeito a auto-aquecimento.
885	Substância altamente corrosiva, oxidante . (*)
886	Substância altamente corrosiva, tóxica.
X886	Substância altamente corrosiva, tóxica, que reage perigosamente com água. (*)
89	Substância corrosiva ou levemente corrosiva que pode conduzir espontaneamente a violenta reação.
90	Substâncias que apresentam risco para o meio ambiente; substâncias perigosas diversas.
99	Substâncias perigosas diversas transportadas em temperatura elevada.
(*) Não usar água, exceto com a aprovação de um especialista.	

Fonte: Resolução ANTT n* 420.

**Anexo B – FISQP – Ficha de Informação de
Segurança de Produtos Químicos**

BASFEstrada Samuel Aizemberg, 1707
São Bernardo do Campo - SP

Telefones de Emergência

0800 112273

Divisão Química

0800 192274

Divisão Tintas e Vernizes

FICHA DE EMERGÊNCIA**Nome apropriado para o embarque :**
LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E.(CONTÉM
XILENO)**Nome Comercial :**
PURADD AP 97-10**Número de Risco:** 30
Número da ONU: 1993
Classe ou subclasse de risco: 3
**Descrição da classe
ou subclasse de risco:**
LÍQUIDO INFLAMÁVEL**Aspecto:** Líquido amarelo com odor específico. Líquido Inflamável. Grupo de Embalagem: III**EPI:** Capacete, luvas, botas e avental de PVC, óculos de segurança e máscara respiratória com filtro para vapores orgânicos.**RISCOS****Fogo:** Deve ser afastado do calor, é inflamável. Ponto de Fulgor: 39°C.**Saúde:** O contato do produto com a pele pode resultar em irritação. Ingestão pode resultar em lesões no fígado e nos rins.**Meio Ambiente:** Imiscível em água. Evitar absorção pelo solo.**EM CASO DE ACIDENTE****Vazamento:**

Eliminar todas as fontes de ignição da área.

Isolar a área. Afastar curiosos.

Estancar o vazamento, se possível. Confinar o vazamento ao máximo.

Cobrir com material absorvente.

Impedir que o produto se espalhe, levantando diques de terra.

Avisar imediatamente a Polícia Rodoviária ou Autoridade local, BASF S/A e a Transportadora.

Fogo:

Extinção por pó químico seco, gás carbônico, espuma mecânica ou água em forma de neblina.

Resfriar o recipiente com água em forma de neblina, caso esteja exposto ao fogo.

Poliuição:

Evitar a absorção pelo solo.

Evitar o escoamento do produto para águas pluviais.

Avisar: 1) Corpo de Bombeiros

2) Órgão de Proteção ao Meio Ambiente

Envolvimento de Pessoas:

Remover a vítima para um local arejado.

Em caso de contato com os olhos e a pele, lavar as partes atingidas com água em abundância,

no mínimo por 15 minutos.

Retirar as roupas contaminadas.

Se o acidentado está inconsciente e não respira mais, praticar respiração artificial ou oxigenação.

Chamar um médico.

Informações ao Médico:

Ingestão: SE INCONSCIENTE: Não provocar vômitos. Não dar nada pela boca. Fornecer respiração artificial se o paciente não estiver respirando. SE CONSCIENTE: Provocar vômito. Dar água para beber, cerca de 500ml.

Manter o paciente aquecido em todos os casos. Não há antídoto específico. Tratamento sintomático.

Observações:

As instruções ao motorista, em caso de emergência, encontram-se descritas no envelope de emergência.

Fonte: Plano de Contingência da Ferrovia MRS.

**Anexo C – Tabela de Isolamento de Área
ABIQUIM**

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

CHU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DERRAMAMENTOS Prevenientes de embalagens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DERRAMAMENTOS Prevenientes de um tanque grande ou de diversos embalagens pequenas		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento	
			DIA	NOITE		DIA	NOITE
2011	Fosfato de Magnésio (derramado na água)	60 metros	500 metros	2,4 km	800 metros	7,6 km	11,0+km
2012	Fosfato de Potássio (derramado na água)	60 metros	400 metros	1,7 km	500 metros	4,7 km	11,0+km
2013	Fosfato de Estrôncio (derramado na água)	60 metros	400 metros	1,7 km	500 metros	4,6 km	11,0+km
2032	Ácido Nítrico, fumejante	30 metros	100 metros	200 metros	60 metros	800 metros	1,2 km
2185	Cloro do Hidrogênio, líquido refrigerado	30 metros	100 metros	400 metros	300 metros	3,6 km	10,4 km
2185	Arsina	60 metros	600 metros	3,0 km	420 metros	4,1 km	9,6 km
2189	Diclorossilano	30 metros	200 metros	1,0 km	420 metros	4,0 km	10,0 km
2199	Difluoreto de Oxigênio	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
2191	Fluoreto de Sulfúria	30 metros	100 metros	300 metros	120 metros	1,2 km	3,8 km
2192	Garmárico, líquido	30 metros	200 metros	1,0 km	90 metros	800 metros	3,0 km
2194	Hexafluoreto de Etélio	90 metros	700 metros	3,2 km	450 metros	4,4 km	9,0 km
2195	Hexafluoreto de Talúrio	90 metros	1,0 km	4,0 km	600 metros	6,0 km	11,0+km
2196	Hexafluoreto de Tungstênio	30 metros	200 metros	1,1 km	120 metros	1,0 km	3,7 km
2197	Íodeto de Hidrogênio, anidro	30 metros	100 metros	400 metros	120 metros	1,3 km	3,7 km
2198	Pentafluoreto de Fósforo	30 metros	300 metros	1,6 km	180 metros	1,6 km	4,6 km
2199	Fosfina	60 metros	700 metros	3,1 km	450 metros	4,3 km	9,6 km
2202	Hidreto de Selênio, anidro	120 metros	1,2 km	5,1 km	1,0 km	8,7 km	11,0+km
2204	Sulfeto de Carbonila	30 metros	100 metros	600 metros	300 metros	3,0 km	6,1 km
2232	Cloroacetaldeído	30 metros	200 metros	300 metros	90 metros	800 metros	1,6 km
2234	Allamina	30 metros	100 metros	300 metros	120 metros	1,1 km	2,9 km
2337	Fenilmercaptana	30 metros	100 metros	100 metros	90 metros	300 metros	600 metros
2362	Dimetil-Hidrazina, simétrica	30 metros	100 metros	200 metros	90 metros	600 metros	1,2 km
2407	Clorofórmio de Isopropila	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	700 metros	1,9 km
2417	Fluoreto de Carbonila	30 metros	200 metros	1,1 km	90 metros	1,0 km	3,6 km
2418	Tetrafluoreto de Enxofre	60 metros	700 metros	3,2 km	500 metros	4,7 km	10,6 km
2420	Hexafluoracetona	30 metros	300 metros	1,3 km	800 metros	7,2 km	11,0+km
2421	Nitrito de Nitrogênio	30 metros	100 metros	500 metros	60 metros	400 metros	1,9 km
2437	Metilfenilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	1,1 km
2438	Cloro de Trimetilacetila	30 metros	100 metros	200 metros	90 metros	500 metros	600 metros
2442	Cloro de Triclorossilila	30 metros	200 metros	800 metros	120 metros	1,2 km	2,2 km
2474	Tofosgênio	90 metros	800 metros	2,4 km	340 metros	3,6 km	6,6 km
2477	Isocianato de Metila	30 metros	100 metros	200 metros	60 metros	500 metros	1,6 km
2480	Isocianato de Metila	60 metros	500 metros	1,9 km	400 metros	5,4 km	11,0+km
2481	Isocianato de Etila	60 metros	600 metros	2,1 km	800 metros	6,2 km	11,0+km
2482	Isocianato de n-Propila	120 metros	1,0 km	2,1 km	1,0 km	9,0 km	11,0+km
2483	Isocianato de Isopropila	120 metros	1,1 km	2,0 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
2484	Isocianato de t-Butila	90 metros	1,0 km	2,4 km	1,0 km	8,4 km	11,0+km
2485	Isocianato de n-Butila	90 metros	700 metros	1,6 km	500 metros	4,7 km	8,0 km
2486	Isocianato de Isobutila	90 metros	700 metros	1,6 km	500 metros	4,7 km	7,8 km
2487	Isocianato de Fenila	30 metros	400 metros	500 metros	180 metros	1,8 km	2,9 km
2488	Isocianato de Ciclohexila	30 metros	200 metros	300 metros	90 metros	900 metros	1,6 km
2496	Pentafluoreto de Iodo (derramado na água)	30 metros	200 metros	1,0 km	210 metros	1,9 km	5,7 km
2521	Dicetano, estabilizado	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	500 metros
2534	Metilclorosilano	30 metros	200 metros	600 metros	240 metros	2,4 km	6,4 km
2548	Pentafluoreto de Cloro	30 metros	300 metros	1,4 km	240 metros	2,4 km	7,4 km
3100	Hidrogênio e Monóxido de Carbono, misturas	30 metros	100 metros	100 metros	90 metros	700 metros	2,4 km

(+) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

ONU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DERRAMAMENTOS Provenientes de embalagens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DERRAMAMENTOS Provenientes de um tanque grande ou de diversas embalagens pequenas		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento	
			DIA	NOITE		DIA	NOITE
1754	Ácido Clorossulfônico e Tróxido de Enxofre, misturas (derramado na terra)	60 metros	400 metros	1,0 km	330 metros	2,5 km	6,5 km
1754	Ácido Clorossulfônico e Tróxido de Enxofre, misturas (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	60 metros	700 metros	2,0 km
1756	Oxíclorato de Cromo (derramado na água)	30 metros	100 metros	200 metros	30 metros	300 metros	1,3 km
1763	Ciclohexilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	600 metros	3,0 km
1768	Diclorofenilclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	900 metros	210 metros	2,1 km	5,7 km
1767	Divíndilclorossilano (derramado na água)	33 metros	100 metros	103 metros	60 metros	400 metros	1,3 km
1769	Difeníldiclorossilano (derramado na água)	33 metros	100 metros	109 metros	30 metros	300 metros	1,2 km
1771	Dodecilclorossilano (derramado na água)	33 metros	100 metros	203 metros	60 metros	500 metros	1,8 km
1777	Ácido Fluorossulfônico (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	120 metros	1,0 km	3,4 km
1784	Hexilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	400 metros	120 metros	1,0 km	3,6 km
1790	Nonilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	2,5 km
1800	Octadecilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	800 metros	2,6 km
1801	Octilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	2,5 km
1804	Penilclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	900 metros	240 metros	2,2 km	6,4 km
1806	Peritaceto de Flúoreo (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	50 metros	800 metros	3,1 km
1809	Triclorato de Fósforo (derramado na terra)	30 metros	200 metros	400 metros	150 metros	1,5 km	5,5 km
1809	Triclorato de Flúoreo (derramado na água)	30 metros	200 metros	700 metros	150 metros	1,6 km	4,8 km
1810	Oxíclorato de Fósforo (derramado na terra)	30 metros	200 metros	400 metros	120 metros	1,0 km	2,2 km
1810	Oxíclorato de Flúoreo (derramado na água)	30 metros	200 metros	4,0 km	340 metros	2,3 km	6,3 km
1818	Propilclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	120 metros	1,2 km	4,1 km
1818	Tetradecilo de Silício (derramado na água)	30 metros	100 metros	503 metros	100 metros	1,5 km	4,6 km
1828	Cloro(s) de Enxofre (derramado na terra)	30 metros	100 metros	203 metros	90 metros	900 metros	1,7 km
1828	Cloro(s) de Enxofre (derramado na água)	33 metros	100 metros	600 metros	150 metros	1,4 km	4,9 km
1829	Tróxido de Enxofre, estabilizado	60 metros	400 metros	1,0 km	330 metros	2,5 km	6,5 km
1831	Ácido Sulfúrico fumegante (Draum)	60 metros	400 metros	1,0 km	300 metros	2,5 km	6,5 km
1834	Cloro de Sulfúrio (derramado na terra)	30 metros	100 metros	160 metros	30 metros	300 metros	700 metros
1834	Cloro de Sulfúrio (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	90 metros	800 metros	2,5 km
1836	Cloro de Tiorila (derramado na terra)	30 metros	300 metros	800 metros	90 metros	1,0 km	2,2 km
1836	Cloro de Tiorila (derramado na água)	60 metros	400 metros	1,7 km	450 metros	4,5 km	10,5 km
1838	Tetraclorato de Titânio (derramado na terra)	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	500 metros	600 metros
1838	Tetraclorato de Titânio (derramado na água)	30 metros	100 metros	900 metros	120 metros	1,1 km	3,7 km
1859	Tetrafluorato de Silício	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	500 metros	600 metros
1892	Etilclorocarbina	30 metros	200 metros	200 metros	60 metros	600 metros	1,1 km
1890	Isodato de Acetileno (derramado na água)	30 metros	100 metros	200 metros	60 metros	600 metros	1,1 km
1911	Diborano	60 metros	400 metros	1,6 km	180 metros	1,6 km	5,4 km
1923	Diborito de Cálcio (derramado na água)	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	1,3 km
1931	Diborito de Zinco (derramado na água)	30 metros	100 metros	190 metros	60 metros	400 metros	1,3 km
1953	Gás Tóxico Inflamável, comprimido, N.E.	120 metros	1,2 km	5,1 km	1,6 km	8,7 km	19,4 km
1955	Fluido orgânico, composto, mistura, com gás comprimido	120 metros	1,0 km	3,4 km	450 metros	4,4 km	9,6 km
1955	Gás Tóxico, comprimido, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0 km	1,0 km	11,0 km	11,0 km
1967	Inseticida gasoso, tóxico, N.E.	120 metros	1,0 km	3,4 km	450 metros	4,4 km	9,6 km
1975	Oxido Hídrico e Tróxido de Clorogênio	30 metros	200 metros	600 metros	60 metros	600 metros	2,7 km
1994	Fenossulfoncarbonato	30 metros	300 metros	600 metros	150 metros	1,5 km	3,0 km
2004	Magnésiodiamida (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	96 metros	700 metros	2,9 km

(*) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

CNU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DERRAMAMENTOS Pavimentos de embalgens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DERRAMAMENTOS Incontinentes de um tanque grande ou de diversas embalgens pequenas		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento	
			DIÁ	NOITE		DIÁ	NOITE
1419	Póssolo Duplo de Magnésio e Alúminio (derramado na água)	60 metros	600 metros	2,6 km	1,0 km	7,8 km	11,0+km
1432	Póssolo de Sódio (derramado na água)	60 metros	400 metros	1,7 km	500 metros	4,7 km	11,0+km
1510	Tetrabromistano	30 metros	300 metros	300 metros	90 metros	800 metros	1,8 km
1541	Acetona Cianídrica, estabilizada (derramado na água)	30 metros	150 metros	300 metros	240 metros	800 metros	3,0 km
1556	Metilclorocarbano	30 metros	400 metros	800 metros	120 metros	1,3 km	3,6 km
1590	Triclorato de Arsénio	30 metros	200 metros	400 metros	90 metros	900 metros	1,0 km
1590	Bromocloro	30 metros	200 metros	600 metros	90 metros	800 metros	2,3 km
1590	Cloreto	60 metros	400 metros	800 metros	210 metros	1,8 km	3,6 km
1581	Cloreto e Brometo de Metila, misturas	30 metros	100 metros	600 metros	210 metros	2,1 km	5,9 km
1582	Cloreto e Cloreto de Metila, misturas	30 metros	100 metros	400 metros	30 metros	400 metros	1,7 km
1583	Cloreto, misturas, N.E.	60 metros	400 metros	600 metros	210 metros	1,9 km	3,6 km
1589	Cloreto de Cianogênio, estabilizado	60 metros	600 metros	2,6 km	490 metros	4,3 km	10,1 km
1595	Sulfato de Dióxido	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	500 metros	800 metros
1605	Dibromocetano	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	600 metros
1612	tetracéfalo de Hexaetil e Gás comprimido, misturas	60 metros	800 metros	2,7 km	360 metros	3,6 km	8,1 km
1613	Ácido Cianídrico, solução aquosa até 20%	30 metros	200 metros	200 metros	120 metros	500 metros	1,3 km
1614	Ácido Cianídrico, anidro, estabilizado	30 metros	200 metros	500 metros	60 metros	500 metros	1,7 km
1617	Brometo de Metila e Dibrometo de Etileno	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	600 metros
1640	Oxido Nítrico	30 metros	200 metros	300 metros	60 metros	600 metros	2,7 km
1670	Perclorometilmercaptano	30 metros	200 metros	200 metros	60 metros	700 metros	1,2 km
1680	Cloreto de Potássio (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	300 metros	1,0 km	3,2 km
1689	Cloreto de Sódio (derramado na água)	60 metros	200 metros	700 metros	360 metros	1,3 km	4,9 km
1696	Cloreto, estabilizada	30 metros	200 metros	300 metros	90 metros	700 metros	1,5 km
1716	Brometo de Acetila (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	700 metros	2,3 km
1717	Cloreto de Acetila (derramado na água)	30 metros	100 metros	400 metros	120 metros	1,1 km	3,8 km
1722	Cloroformato de Ácido	30 metros	400 metros	800 metros	210 metros	2,0 km	5,8 km
1724	Ambiclorossilano, estabilizado (derramado na água)	30 metros	200 metros	700 metros	180 metros	1,8 km	5,4 km
1729	Brometo de Alumínio, anidro (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	90 metros	700 metros	2,8 km
1729	Cloreto de Alumínio, anidro (derramado na água)	30 metros	200 metros	700 metros	120 metros	1,2 km	4,8 km
1728	Ambiclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	1,9 km
1732	Pentafluoreto de Antimônio (derramado na água)	30 metros	200 metros	800 metros	180 metros	1,9 km	5,4 km
1741	Triclorato de Boro	30 metros	100 metros	800 metros	80 metros	600 metros	1,7 km
1744	Bromo ou Soluções de Bromo	60 metros	600 metros	1,8 km	530 metros	3,3 km	7,3 km
1745	Pentafluoreto de Bromo (derramado na terra)	30 metros	400 metros	1,8 km	270 metros	2,7 km	6,9 km
1745	Pentafluoreto de Bromo (derramado na água)	30 metros	200 metros	1,0 km	240 metros	2,2 km	6,0 km
1746	Trifluoreto de Bromo (derramado na terra)	30 metros	100 metros	600 metros	180 metros	1,8 km	4,8 km
1746	Trifluoreto de Bromo (derramado na água)	30 metros	200 metros	900 metros	210 metros	1,9 km	5,8 km
1747	Bulfenoclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	2,0 km
1749	Trifluoreto de Cloro	60 metros	400 metros	2,0 km	300 metros	2,8 km	8,1 km
1752	Cloreto de Cloroacetila (derramado na terra)	30 metros	300 metros	300 metros	160 metros	1,4 km	2,8 km
1752	Cloreto de Cloroacetila (derramado na água)	30 metros	100 metros	200 metros	60 metros	400 metros	1,5 km
1754	Ácido Cloroacético (derramado na terra)	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	400 metros
1754	Ácido Cloroacético (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	90 metros	700 metros	2,8 km

(+) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

ONU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DERRAMAMENTOS Provenientes de embalagens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DERRAMAMENTOS Provenientes de um tanque grande ou de diversos envases pequenos		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento	
			DIA	NOITE		DIA	NOITE
1006	Amônia anidra, liquefata ou em solução	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	600 metros	2,2 km
1008	Trifluoreto de Boro	30 metros	100 metros	800 metros	180 metros	1,8 km	4,8 km
1016	Monóxido de Carbono	30 metros	100 metros	100 metros	90 metros	700 metros	2,4 km
1017	Cloro	30 metros	200 metros	1,2 km	240 metros	2,4 km	7,4 km
1023	Gás de Carvão	30 metros	200 metros	200 metros	60 metros	400 metros	500 metros
1026	Cianogênio	30 metros	200 metros	1,2 km	120 metros	1,1 km	4,3 km
1040	Oxido de Etileno	30 metros	100 metros	200 metros	90 metros	800 metros	2,4 km
1045	Flúor	30 metros	200 metros	500 metros	90 metros	800 metros	3,5 km
1048	Brometo de Hidrogênio, anidro	30 metros	100 metros	500 metros	180 metros	1,8 km	5,7 km
1050	Clorato de Hidrogênio, anidro	30 metros	100 metros	400 metros	360 metros	3,6 km	10,4 km
1051	Clorato de Hidrogênio, anidro	30 metros	100 metros	400 metros	180 metros	1,8 km	3,7 km
1052	Fluorato de Hidrogênio, anidro	30 metros	100 metros	500 metros	210 metros	1,9 km	4,3 km
1053	Sulfeto de Hidrogênio	30 metros	100 metros	300 metros	210 metros	2,1 km	6,2 km
1062	Brometo de Metila	30 metros	100 metros	200 metros	90 metros	700 metros	2,2 km
1064	Metilmercaptano	30 metros	100 metros	200 metros	190 metros	1,3 km	4,5 km
1067	Tetóxido de Dinitrogênio	30 metros	100 metros	400 metros	150 metros	1,6 km	4,1 km
1069	Clorato de Nitrato	30 metros	200 metros	1,0 km	450 metros	4,3 km	11,0 km
1071	Gás de Óleo	30 metros	200 metros	200 metros	60 metros	400 metros	500 metros
1076	Fosfênio	90 metros	800 metros	4,1 km	800 metros	6,6 km	11,0 km
1079	Dióxido de Enxofre, liquefeito	30 metros	300 metros	1,2 km	210 metros	2,0 km	6,3 km
1082	Trifluorometano, estabilizado	30 metros	100 metros	100 metros	90 metros	400 metros	500 metros

1092	Acroleína, estabilizada	60 metros	500 metros	1,7 km	500 metros	4,8 km	10,2 km
1098	Álcool Alílico	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	600 metros
1135	Etilenocloridrina	30 metros	200 metros	300 metros	90 metros	800 metros	1,5 km
1143	Cronacetilido, estabilizado	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	900 metros
1162	Dimetildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	1,1 km	300 metros	3,0 km	7,9 km
1163	Dimetil-Hidrazina, assimétrica	30 metros	100 metros	200 metros	60 metros	500 metros	1,2 km
1182	Cloroformato de Etila	30 metros	200 metros	300 metros	90 metros	900 metros	1,8 km
1185	Etilenodina, estabilizada	30 metros	200 metros	700 metros	180 metros	1,8 km	4,0 km
1195	Etildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	1,1 km	300 metros	3,0 km	7,9 km
1238	Cloroformato de Metila	30 metros	300 metros	600 metros	180 metros	1,8 km	3,9 km
1239	Éter Metildionometílico	30 metros	300 metros	1,0 km	270 metros	2,6 km	5,6 km
1242	Metildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	700 metros	180 metros	1,6 km	4,6 km
1244	Metil-Hidrazina	30 metros	300 metros	500 metros	150 metros	1,4 km	2,9 km
1290	Metildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	180 metros	1,3 km	4,0 km
1291	Metilhidrazina	150 metros	1,3 km	3,3 km	1,0 km	11,0 km	11,0 km
1295	Niquelcarbonyla	90 metros	800 metros	3,5 km	500 metros	4,7 km	9,8 km
1295	Triclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	1,0 km	270 metros	2,6 km	6,5 km
1296	Trimetildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	800 metros	2,7 km
1305	Vinildiclorossilano (derramado na água)	30 metros	200 metros	700 metros	180 metros	1,6 km	5,0 km
1340	Perissulfeto de Fosforo (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	150 metros	1,0 km	3,0 km
1360	Fosfeto de Cloro (derramado na água)	30 metros	500 metros	2,1 km	800 metros	6,3 km	11,0 km
1360	Pentaborano	90 metros	800 metros	3,3 km	600 metros	5,3 km	11,0 km
1384	Hidrosulfeto de Sódio (derramado na água)	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	1,3 km
1392	Fosfeto de Aluminio (derramado na água)	30 metros	600 metros	2,7 km	1,0 km	9,5 km	11,0 km

(*) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

ONU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DERRAMAMENTOS Provenientes de embalagens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DERRAMAMENTOS Provenientes de um tanque grande ou de diversas embalagens pequenas		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as pessoas no sentido do vento	
			DIA	NOITE		DIA	NOITE
2005	Isocianato de Metileno	60 metros	400 metros	800 metros	100 metros	1,6 km	2,6 km
2006	Orto-Silicato de Metais	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	700 metros
2044	Isocido de Metila	30 metros	100 metros	200 metros	30 metros	300 metros	900 metros
2045	Hexacloreociclopentadieno	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	500 metros
2063	Cloracetoriftala	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	500 metros
2078	Estibila	60 metros	400 metros	2,2 km	270 metros	2,8 km	7,5 km
2091	Pentabrometo de Flúoreo (derramado na água)	30 metros	100 metros	700 metros	90 metros	700 metros	2,8 km
2092	Tribrometo de Iodo (derramado na terra)	30 metros	200 metros	500 metros	60 metros	500 metros	1,3 km
2092	Tribrometo de Boro (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	90 metros	700 metros	2,6 km
2740	Clorofórmio de n-Propila	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	700 metros	1,6 km
2742	Clorofórmio de iso-Butila	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	400 metros	600 metros
2742	Clorofórmio de iso-Butila	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	500 metros
2743	Clorofórmio de n-Butila	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	400 metros	500 metros
2806	Nitrolo de Lítio (derramado na água)	30 metros	100 metros	600 metros	80 metros	600 metros	2,6 km
2810	Líquido Tóxico, N.E.	150 metros	1,3 km	3,3 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
2811	Sólido Tóxico, orgânico, N.E.	30 metros	200 metros	500 metros	90 metros	1,0 km	3,1 km
2826	Cicloalofenato de Etila	30 metros	100 metros	200 metros	80 metros	500 metros	1,0 km
2845	Dicloro etilfosfônico, anidro	30 metros	400 metros	800 metros	210 metros	1,9 km	3,6 km
2845	Dicloro metilfosfônico	60 metros	400 metros	1,2 km	300 metros	3,1 km	3,9 km
2901	Clorato de Bromo	30 metros	200 metros	600 metros	240 metros	2,4 km	6,3 km
2927	Dicloro etilfosforotico, anidro	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	200 metros	200 metros
2927	Fosforodifloridato de Etila	30 metros	100 metros	100 metros	30 metros	300 metros	400 metros
2927	Líquido Tóxico, corrosivo, N.E.	90 metros	800 metros	2,4 km	300 metros	6,2 km	11,0+km
2929	Líquido Tóxico, inflamável, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
2977	Hexafluoreto de Urânio, fissil (derramado na água)	30 metros	100 metros	800 metros	90 metros	700 metros	3,3 km
2979	Hexafluoreto de Urânio, não fissil (derramado na água)	30 metros	100 metros	100 metros	90 metros	700 metros	3,3 km
2985	Clorossulfato, N.E., inflamáveis	30 metros	100 metros	500 metros	150 metros	1,3 km	3,3 km
2986	Clorossulfato, N.E., corrosivos e inflamáveis (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	150 metros	1,3 km	3,9 km
2987	Clorossulfato, N.E., corrosivos (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	150 metros	1,3 km	3,9 km
2988	Clorossulfato, N.E., que emitem gases inflamáveis (derramado na água)	30 metros	100 metros	500 metros	150 metros	1,3 km	3,9 km
3023	1-Dibromocetona	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	500 metros	600 metros
3043	Pesticidas à base de Fosfeto de Alumínio (derramado na água)	90 metros	800 metros	2,7 km	1,0 km	9,0 km	11,0+km
3049	Metais de níquel ou níquel metálico, N.E. (derramado na água)	30 metros	100 metros	200 metros	30 metros	300 metros	1,3 km
3052	Metais de Alumínio-zinco (derramado na água)	30 metros	100 metros	200 metros	30 metros	300 metros	1,3 km
3057	Clorato de Trifluoroacetila	30 metros	300 metros	1,3 km	800 metros	7,8 km	11,0+km
3079	Metacrilato de metila, líquido	30 metros	100 metros	300 metros	90 metros	800 metros	1,6 km
3083	Fluoreto de Perclorato	30 metros	200 metros	600 metros	300 metros	3,5 km	8,8 km
3122	Líquido Tóxico, oxidante, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3123	Líquido Tóxico, que reage com água, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0 km	11,0+km
3180	Gás Tóxico, inflamável, liquefeto, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,2+km
3182	Gás Tóxico, liquefeto, N.E.	60 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3246	Clorato de Difluoroacetila	60 metros	400 metros	500 metros	150 metros	1,6 km	2,6 km

(*) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

TABELA DE DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E PROTEÇÃO INICIAL

CNU	NOME DO PRODUTO	PEQUENOS DEBARRAMENTOS Provenientes de embalagens pequenas ou um pequeno vazamento de um tanque grande			GRANDES DEBARRAMENTOS Provenientes de um tanque grande ou de diversos embalagens pequenas		
		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as passagens no sentido do vento		Primeiro, ISOLE em todas as direções	A seguir, PROTEJA as passagens no sentido do vento	
			DIÁ	NOTE		DIÁ	NOTE
3275	Nitrato, tóxico, inflamável, N.E.	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	1,6 km
3276	Nitrato Tóxico, N.E.	30 metros	100 metros	300 metros	60 metros	600 metros	1,6 km
3278	Compostos Organofosforados, tóxicos, N.E.	60 metros	600 metros	1,2 km	330 metros	3,1 km	5,0 km
3279	Compostos Organofosforados, tóxicos, inflamáveis, N.E.	60 metros	600 metros	1,2 km	330 metros	3,1 km	5,0 km
3280	Compostos Orgânicos de Arsenik, N.E.	30 metros	200 metros	700 metros	210 metros	2,1 km	5,1 km
3281	Carbonato Metálicos, N.E.	30 metros	800 metros	5,5 km	500 metros	4,7 km	9,0 km
3287	Líquidos Tóxicos Inorgânicos, N.E.	30 metros	900 metros	3,5 km	600 metros	5,3 km	11,0 km
3289	Líquidos Tóxicos, corrosivos, inorgânicos	90 metros	600 metros	3,5 km	600 metros	5,3 km	11,0 km
3294	Cianeto de Hidrogênio, solução em álcool, com não mais que 45% de cianeto	30 metros	200 metros	400 metros	210 metros	700 metros	2,1 km
3300	Óxido de Etileno e Dióxido de Carbono, misturas com mais de 67% de Óxido de Etileno	30 metros	100 metros	200 metros	90 metros	800 metros	2,4 km
3303	Gás comprimido, tóxico, oxidante, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3304	Gás Comprimido, tóxico, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3305	Gás Comprimido, tóxico, inflamável, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3306	Gás Comprimido, tóxico, oxidante, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3307	Gás Liquefeito, tóxico, oxidante, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3308	Gás Liquefeito, tóxico, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3309	Gás Liquefeito, tóxico, inflamável, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3310	Gás Liquefeito, tóxico, oxidante, corrosivo, N.E.	600 metros	5,9 km	11,0+km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3316	Amônia em Solução, com mais de 90% de amônia	30 metros	100 metros	100 metros	60 metros	600 metros	2,2 km
3355	Inseticida gasoso, tóxico, inflamável, N.E.	120 metros	1,2 km	6,1 km	1,0 km	8,7 km	11,0+km
3381	Líquido Tóxico, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3383	Líquido Tóxico, inflamável, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3386	Líquido Tóxico que reage com a água, N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3387	Líquido Tóxico, oxidante N.E.	150 metros	1,3 km	3,5 km	1,0 km	11,0+km	11,0+km
3389	Líquido Tóxico, corrosivo, N.E.	90 metros	600 metros	2,4 km	800 metros	6,2 km	11,0+km
3441	Haleto de Alumínio aquoso sólidos (determados na água)	30 metros	100 metros	200 metros	30 metros	300 metros	1,3 km

Veja a Lista dos Produtos Perigosos
que reagem com água na próxima página


(*) significa que a distância pode ser maior, de acordo com as condições atmosféricas.

Anexo D – Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

1. Identificação e Caracterização

17. Croqui do acidente:



18. Comentários e observações:

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

2. Tráfego e Movimento

1. Carga e Passageiros:

Cargas preponderantes: _____

Vazamento de mercadoria perigosa? Sim Não

Perda de carga? Sim Não

Baldeação de carga? Sim Não

Baldeação de passageiros? Sim Não

2. Percurso do trem nos dois trechos antecedentes:

Trecho 1: Nome: _____
Distância: _____ VMA: _____ km/h Tempo: _____

Trecho 2: Nome: _____
Distância: _____ VMA: _____ km/h Tempo: _____

3. Trem de socorro:

Hora do pedido: ___h___min Hora de chegada: ___h___min

Tempo de interrupção da circulação: _____

Tempo de interrupção da via: _____

4. Sistema de bloqueio/licenciamento:

CTC Seletivo Outro: _____

GPS ATC

3. Sinalização e telecomunicações

1. Equipamentos que falharam:

Tipo do equipamento	Nome do equipamento	Componente que falhou
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		
<input type="checkbox"/> Sinalização <input type="checkbox"/> Telecomunicação		

4. Médico-social

1. Número de óbitos no local: _____ 2. Número de óbitos hospitalares: _____ 3. Número de feridos: _____

4. Vítimas:

Nome	RG	Sexo	Idade	Endereço	Situação
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido
					<input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Ferido

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

4. Médico - Social

5. Empregados envolvidos:

Empregado 1

Nome do empregado: _____ RG: _____

Função: _____ Tempo na função: _____ anos

Entrada em serviço: ___/___/___ às ___h___min Horas trabalhadas até a ocorrência: _____hs

Última refeição principal: ___/___/___ às ___h___min Tempo do último repouso: _____hs

Escala Anterior: ___/___/___ às ___h___min

Utilizou alojamento da empresa antes da ocorrência? () Sim () Não
 Se sim, das ___h___min do dia ___/___/___ às ___h___min do dia ___/___/___

Data do último exame médico: ___/___/___ Exame médico pós-ocorrência: ___/___/___

Parecer do médico: _____ Parecer do médico: _____

Fatores sociais desencadeantes? () Sim () Não

Empregado 2

Nome do empregado: _____ RG: _____

Função: _____ Tempo na função: _____ anos

Entrada em serviço: ___/___/___ às ___h___min Horas trabalhadas até a ocorrência: _____hs

Última refeição principal: ___/___/___ às ___h___min Tempo do último repouso: _____hs

Escala Anterior: ___/___/___ às ___h___min

Utilizou alojamento da empresa antes da ocorrência? () Sim () Não
 Se sim, das ___h___min do dia ___/___/___ às ___h___min do dia ___/___/___

Data do último exame médico: ___/___/___ Exame médico pós-ocorrência: ___/___/___

Parecer do médico: _____ Parecer do médico: _____

Fatores sociais desencadeantes? () Sim () Não

Empregado 3

Nome do empregado: _____ RG: _____

Função: _____ Tempo na função: _____ anos

Entrada em serviço: ___/___/___ às ___h___min Horas trabalhadas até a ocorrência: _____hs

Última refeição principal: ___/___/___ às ___h___min Tempo do último repouso: _____hs

Escala Anterior: ___/___/___ às ___h___min

Utilizou alojamento da empresa antes da ocorrência? () Sim () Não
 Se sim, das ___h___min do dia ___/___/___ às ___h___min do dia ___/___/___

Data do último exame médico: ___/___/___ Exame médico pós-ocorrência: ___/___/___

Parecer do médico: _____ Parecer do médico: _____

Fatores sociais desencadeantes? () Sim () Não

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

5. Material Rodante

1. Antecedentes:

Houve ocorrência anterior com o mesmo material rodante? Sim Não Data: ___/___/___
 Natureza da ocorrência anterior com o mesmo material rodante: _____

2. Caracterização do trem:

Tonelagem bruta: _____ ton Tonelagem compensada: _____ ton
 Número das locomotivas: _____
 Quantidade de veículos: _____
 Quantidade de vagões carregados: _____ Quantidade de vagões vazios: _____
 Quantidade de veículos isolados: _____
 Posição no trem dos veículos isolados: _____
 Quantidade de veículos com freio efetivo: _____
 Posição da torneira angular da cauda: Aberta Fechada Intermediária

3. Veículos acidentados:

Número do Veículo	Baixa provável?	Revisão atrasada?	Ocorrência anterior?	Posição no trem	Mercadoria
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		

4. Verificações:

Velocidade do trem no momento da ocorrência: _____ km/h
 Cerca eletrônica atuou? Sim Não Velocímetro funcionando? Sim Não
 Computador de bordo funcionando? Sim Não Tacógrafo funcionando? Sim Não
 Dispositivo homem-morto funcionando? Sim Não Caixa preta funcionando? Sim Não
 Dispositivo sobre velocidade funcionando? Sim Não

5. Locomotivas:

Número da comandante: _____
 Números das comandadas: _____
 Números das rebocadas: _____
 Posição do punho do manipulador de freio automático:
 Alívio Redução mínima Serviço
 Supressão Punho fora Emergência
 Posição do punho do manipulador de freio independente: Alívio Serviço
 Posição da válvula MU 2 A:
 Comandante: Correta Incorreta
 Comandada: Correta Incorreta
 Morta: Correta Incorreta
 Posição da torneira interruptora do manipulador: In Out Pass
 Posição do punho do reversor: Frente Ré Fora Neutro
 Encanamento geral: Ligado Desligado
 Encanamento equilibrante: Ligado Desligado
 Existência de freio dinâmico? Sim Não
 Freio dinâmico energizado? Sim Não
 Posição da cabine para frente? Sim Não

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

5. Material Rodante

6. Descarrilamento (continuação):

Foi encontrado algum objeto capaz de provocar a ocorrência? Sim Não Qual? _____

Sobre o primeiro veículo descarrilado:

Número de identificação: _____

Carregamento em ordem? Sim Não

Intercalado a veículos mais pesados? Sim Não

Revisão atrasada? Sim Não

Mancais em ordem? Sim Não

Avaria na manga de eixo? Sim Não

Eixos fraturados? Sim Não

Colocação da roda está normal? Sim Não

Rodas calejadas? Sim Não

Rodas fraturadas? Sim Não

Bandagem das rodas estavam no rejeito? Sim Não

Bandagem das rodas com altura compatível? Sim Não

Existência de frisos no rejeito? Sim Não

Freio funcionando? Sim Não

Sapata de freio estava no rejeito? Sim Não

Ajustador de folga funcionando? Sim Não

Existência de dispositivo vazio/carregado? Sim Não

Dispositivo vazio/carregado posicionado corretamente? Sim Não

Estado dos engates normal? Sim Não

Última revisão/reparação do veículo: Tipo: _____ Data: ___/___/___

Tipo de truques: _____

Folga nos ampara-balanços: _____ mm

Estado das molas dos truques: Bom No rejeito

Tipo de mancais: Rolamento Fricção

Folga lateral dos mancais: _____ mm

Bitola dos rodeiros: _____ mm

Data de última inspeção do eixo: ___/___/___

Dimensão da roda 1: _____ mm

Dimensão da roda 2: _____ mm

Posição do retentor de controle de alívio: Direto Restrito Intermediário

Eixos fraturados ou mancais avariados

Número	Fabricante

Rodas fraturadas

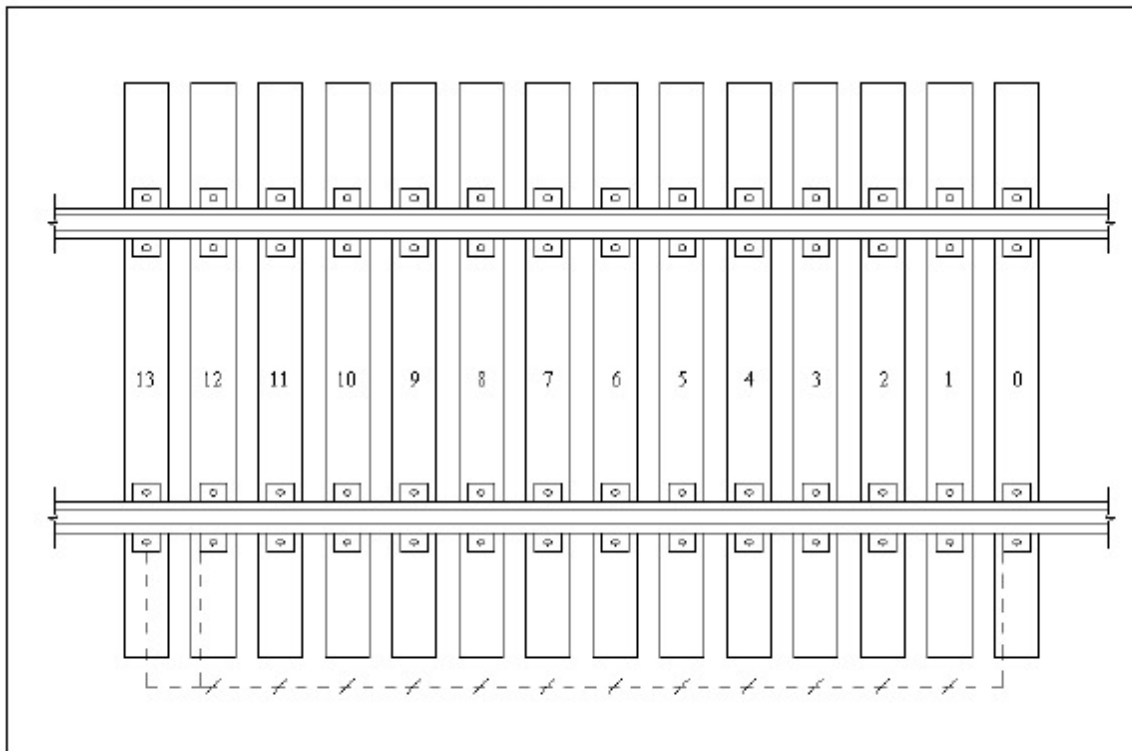
Número	Fabricante

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

6.Via Permanente

14. Identificação das marcas de friso:

- a) Marcas do friso da roda entre o ponto de subida e descida
- b) Marcas deixadas no lado oposto do descarrilamento



15. Comentários e observações:

16. Características do trecho:

		Unid.	Antes do local do acidente					Local do acidente (Pontos espaçados entre 5 m)										Depois do local do acidente				
			-50	-40	-30	-20	-10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	+10	+20	+30	+50	
CURVA	Flecha para corda de 10 m	mm																				
	Superelevação	mm																				
	Superlargura	mm																				
	Nivelamento longitudinal	mm																				
TANGENTE	Nivelamento transversal	mm																				
	Alinhamento	mm																				
	Bitola	mm																				
	Desgaste do trilho	mm																				

Formulário de Apuração de Ocorrências Ferroviárias

7. Passagem de Nível

1. Nome da PN: _____
2. Nome do vigia da PN: _____
3. Nome do permissionário da PN: _____
4. Via rodoviária: () Particular () Estadual () Municipal () Federal
5. Denominação da via rodoviária: _____
6. Tipo de trânsito: () Rodoviário () Pedestre () Animal
7. Distância de visibilidade da cruz de Santo André: _____ m
8. Distância de visibilidade da PN em relação ao maquinista: _____ m
9. Velocidade máxima do trecho ferroviário: _____ km/h
10. Placas de advertência:
- Existência de placas de advertência na ferrovia? () Sim () Não
- Existência de placas de advertência na rodovia? () Sim () Não
- () Placa de aproximação:
Distância: _____ m _____ m _____ m
- () Obstáculo à visibilidade:
() Vegetação () Edificação
() Topografia () Outro: _____
- () Proteção passiva
- () Proteção ativa:
() Automática
() Sonora Funcionando? () Sim () Não
() Luminosa Funcionando? () Sim () Não
- () Cancela ou barreira:
() Automática Funcionando? () Sim () Não
() Manual Funcionando? () Sim () Não Foi acionada? () Sim () Não
- () Dispositivos manuais:
() Interruptor de sinais e/ou campainha Funcionando? () Sim () Não Foi acionado? () Sim () Não
() Bandeiras e/ou lanterna Funcionando? () Sim () Não Utilizadas? () Sim () Não
11. Condições gerais da travessia rodoviária:
- Aproximações: () Nível Rampa: () Até 3%
() Aclive () De 3 a 5%
() Declive () Maior que 5%
- Pavimento entre trilhos nivelado com o boleto do trilho? () Sim () Não
- Tipo de pavimento entre trilhos: () Contra trilho
() Concreto ou asfalto
() Lastro
() Outro: _____
12. Quantidade de via: () Singela
() Dupla
() Outra: _____
13. Pista rodoviária:
- Largura: _____ m Ângulo de cruzamento: _____ graus
- Estado do pavimento: () Bom Tipo de pavimento: () Asfalto
() Mau () Concreto
() Irregular () Pedra
() Terra
() Bloquete
() Outro: _____

I. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

1. **Data da ocorrência:** informar dia, mês e ano da ocorrência.
2. **Hora da ocorrência:** informar horário (hora e minutos) da ocorrência.
3. **Concessionária:** informar a concessionária responsável pela linha na qual foi registrada a ocorrência.
4. **Linha:** informar a linha na qual aconteceu a ocorrência.
5. **Trecho:** informar o trecho no qual aconteceu a ocorrência.
6. **Km:** informar a posição quilométrica na qual aconteceu a ocorrência.
7. **Via:** quando a linha apresentar mais de uma via, informar em qual delas aconteceu a ocorrência.
8. **Pátios adjacentes:** informar os pátios adjacentes (anterior e posterior) ao local em que aconteceu a ocorrência.
9. **Comunicação interna:** preencher informações referentes à comunicação interna (na concessionária) da ocorrência:
 - **Data:** informar dia, mês e ano da comunicação interna da ocorrência.
 - **Hora:** informar horário (hora e minutos) da comunicação interna da ocorrência.
 - **Nome do comunicante:** informar nome do colaborador que comunicou internamente a ocorrência.
 - **RG do comunicante:** informar Registro Geral (RG) do colaborador que comunicou internamente a ocorrência.
 - **Nome do recebedor:** informar nome do colaborador que recebeu a comunicação interna da ocorrência.
 - **RG do recebedor:** informar Registro Geral (RG) do colaborador que recebeu a comunicação interna da ocorrência.
10. **Antecedentes:** preencher informações sobre verificações antecedentes à ocorrência:
 - **Verificação de ocorrência anterior:** informar se houve ou não ocorrência anterior no mesmo local.
 - **Data da ocorrência anterior:** informar a data da ocorrência anterior caso tenha havido.
 - **Natureza da ocorrência anterior:** informar a natureza da ocorrência anterior caso tenha havido. A natureza de um acidente pode ser: atropelamento, colisão, abaloamento, explosão, incêndio, descarrilamento sem tombamento ou descarrilamento com tombamento.
 - **Verificação de balanço anormal no trecho antes da ocorrência:** informar se, antes da ocorrência, houve algum tipo de balanço anormal no trecho.

- **Data da última reparação no local:** informar a data da última reparação, caso tenha havido, no local da ocorrência.
 - **Tipo de reparação:** informar o tipo de reparação, caso tenha havido, no local da ocorrência.
11. **Natureza do acidente:** assinalar a classificação de natureza do acidente.
 12. **Caracterização do local:** assinalar itens de caracterização do local da ocorrência.
 13. **Condições temporais e climáticas:** preencher informações sobre as condições temporais e climáticas do local, identificadas no instante em que ocorreu o acidente.
 - **Condições de tempo no local:** assinalar a situação correspondente à condição do tempo no local e instante em que se verificou a ocorrência. Adotar o seguinte critério:
 - BOM – dia ensolarado ou noite estrelada;
 - ENCOBERTO – existência de nuvens ameaçando chuva;
 - CHUVA FRACA – chuva que não impede a execução da maioria dos serviços;
 - CHUVA FORTE – chuva que impede a execução de serviços.

- **Condições de visibilidade:** assinalar a situação correspondente, conforme a visibilidade no local da ocorrência. A visibilidade, no que se refere a condições atmosféricas, de chuva, neblina ou agentes poluentes em suspensão, será classificada em:
 - BOA – quando não existirem as condições supracitadas;
 - MÉDIA – quando, em função da ocorrência dessas condições, a visibilidade máxima esteja associada a um raio de 300 m;
 - BAIXA – quando, em função da ocorrência dessas condições, a visibilidade máxima esteja associada a um raio de 50 m.
 - **Temperatura:** informar se a temperatura no local e momento da ocorrência era ALTA, MÉDIA ou BAIXA, sendo:
 - ALTA – temperatura acima de 30°C;
 - MÉDIA – temperatura maior ou igual a 15°C e menor ou igual a 30°C;
 - BAIXA – temperatura menor que 15°C.
14. **Causa:** assinalar a causa da ocorrência ferroviária. Deve ser indicado se a causa assinalada é real ou provável.
 15. **Custos:** informar e estimar os custos despendidos com a ocorrência por categoria (via permanente, material rodante, telecomunicações, perda de carga e outros) e totalizá-los no final.
 16. **Croqui do acidente:** elaborar croquis de representação do local da ocorrência e indícios do acidente.
 17. **Comentários e observações:** quando necessário, inserir comentários e observações adicionais sobre o croqui.

II. TRÁFEGO E MOVIMENTO

1. **Cargas e passageiros:** preencher verificações referentes ao transporte de cargas e passageiros.
 - **Cargas preponderantes:** registrar as cargas preponderantes transportadas no trem, isto é, as mercadorias (soja, trigo, carvão, madeira, derivados de petróleo, etc.) carregadas em maiores quantidades.
 - **Verificação de vazamento de mercadoria perigosa:** informar se houve vazamento de mercadoria perigosa (derivado de petróleo, amônia, benzeno etc.).
 - **Verificação de perda de carga:** informar se houve ou não perda de carga após a ocorrência.
 - **Baldeação de carga:** informar se houve ou não baldeação de carga do trem envolvido na ocorrência.
 - **Baldeação de passageiros:** informar se houve ou não baldeação de passageiros.
2. **Percurso do trem nos dois trechos antecedentes:** preencher informações sobre o percurso do trem nos dois trechos antecedentes ao acidente.
 - **Trecho 1:** informar nome do primeiro trecho, distância percorrida, velocidade máxima autorizada (VMA) e tempo de percurso .
 - **Trecho 2:** informar nome do segundo trecho, distância percorrida, velocidade máxima autorizada (VMA) e tempo de percurso .
3. **Trem de socorro:** preencher informações sobre a operação do trem de socorro.
 - **Hora do pedido:** registrar o horário em que o trem de socorro foi pedido.
 - **Hora de chegada:** registrar o horário em que o trem de socorro chegou ao local da ocorrência.
 - **Tempo de interrupção da circulação:** registrar o tempo, em horas e minutos, de interrupção da circulação em todas as vias do trecho.
 - **Tempo de interrupção da via:** registrar o tempo, em horas e minutos, de interrupção da via em que a ocorrência foi registrada.
4. **Sistema de bloqueio/licenciamento:** registrar, na ocasião, o sistema de bloqueio do trecho (Controle de Tráfego Centralizado – CTC, *Global Positioning System* – GPS, Seletivo, Automatic Train Control - ATC, outros).

III. SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

A seguir, detalha-se a forma pela qual devem ser preenchidos cada um dos itens envolvidos no grupo **sinalização e telecomunicações**.

1. **Equipamentos que falharam:** preencher informações sobre os equipamentos que, em momento anterior à ocorrência, saíram de operação, apresentaram algum tipo de defeito, avaria ou dano.
 - **Hora do pedido:** registrar o horário em que o trem de socorro foi pedido.
 - **Tipo do equipamento:** informar se o equipamento está fora de operação, defeituoso, avariado ou danificado e se o mesmo é de sinalização e/ou telecomunicações.
 - **Nome do equipamento:** informar o nome do equipamento fora de operação, devido à ocorrência (ex. circuito de via, aparelho telefônico seletivo, máquina de chave elétrica etc.).
 - **Componentes que falharam:** informar os nomes dos componentes que ocasionaram a indisponibilidade do equipamento (ex.: fusível, centelhador, relé etc.).

IV. MÉDICO-SOCIAL

1. **Número de óbitos no local:** registrar a quantidade de vítimas que faleceram no local do acidente.
2. **Número de óbitos hospitalares:** registrar a quantidade de mortos que vieram a falecer momentos após a ocorrência do acidente.
3. **Número de feridos:** informar o número de feridos em função do acidente ocorrido.

4. **Vítimas:** preencher informações sobre as vítimas da ocorrência.
 - **Nome:** informar os nomes das vítimas da ocorrência.
 - **RG:** informar o Registro Geral (RG) de identificação das vítimas.
 - **Endereço:** informar o endereço de residência das vítimas.
 - **Situação:** informar a situação em que se encontra a vítima (óbito ou ferido).

5. **Colaboradores envolvidos:** preencher informações sobre aqueles colaboradores que estavam envolvidos diretamente com a operação no momento da ocorrência. Para cada colaborador envolvido, devem-se preencher as seguintes informações:
 - **Nome do colaborador:** informar o nome do colaborador envolvido diretamente com a ocorrência.
 - **RG:** informar o Registro Geral (RG) de identificação do colaborador.
 - **Função:** informar a função desempenhada pelo colaborador.
 - **Tempo na função:** informar o tempo de serviço do colaborador na função citada.
 - **Entrada em serviço:** informar o horário e data em que o colaborador entrou efetivamente em serviço.
 - **Horas trabalhadas até a ocorrência:** informar a quantidade de horas e de minutos trabalhados pelo colaborador, desde a sua entrada em serviço até o momento da ocorrência.
 - **Última refeição principal:** informar o horário e data em que o colaborador fez sua última refeição principal.
 - **Tempo do último repouso:** informar o número de horas que o colaborador desfrutou de repouso precedente à ocorrência.
 - **Escala anterior:** informar a data e horário em que o colaborador fez a troca de escala, anteriormente à ocorrência.
 - **Verificação de uso alojamento da empresa antes da ocorrência:** informar se o colaborador utilizou ou não o alojamento da concessionária antes da ocorrência. Em caso afirmativo, informar horário e data de início e término do uso do alojamento.
 - **Data do último exame médico:** informar a data do último exame médico realizado pelo colaborador.
 - **Parecer do médico sobre o último exame:** informar o parecer médico sobre o último exame realizado pelo colaborador.
 - **Exame médico pós-ocorrência:** informar a data do exame médico, pós-ocorrência, realizado pelo colaborador.
 - **Parecer do médico sobre exame pós-ocorrência:** informar o parecer médico sobre o exame pós-ocorrência realizado pelo colaborador.
 - **Verificação de fatores sociais desencadeantes:** verificar se existiram ou não fatores sociais, incidentes sobre o colaborador, que possam estar

relacionados de alguma forma à ocorrência do acidente. Em caso afirmativo, descrevê-los sumariamente.

V. MATERIAL RODANTE

1. **Verificação de ocorrência anterior com o mesmo material rodante:** informar se houve ou não ocorrência anterior envolvendo o mesmo material rodante.
 - **Data:** caso tenha acontecido ocorrência anterior com o mesmo material, informar a data da mesma.
 - **Natureza:** caso tenha acontecido ocorrência anterior com o mesmo material, informar a natureza da mesma.
2. **Caracterização do trem:** preencher informações sobre o trem acidentado.
 - **Tonelagem bruta:** informar a tonelagem bruta do trem.
 - **Tonelagem compensada:** informar a tonelagem compensada do trem.
 - **Número de locomotivas:** informar o número de locomotivas que compõem o trem.
 - **Quantidade de veículos:** informar o número de veículos que compõem o trem.
 - **Posição no trem dos veículos isolados:** informar o posicionamento no trem dos veículos isolados.
 - **Quantidade de veículos com freio efetivo:** informar o número de veículos do trem com freio efetivo, ou seja, com cilindro de freio devidamente regulado.
 - **Posição da torneira angular da cauda:** assinalar a posição da torneira angular da cauda do trem. Esta posição pode ser: aberta, fechada ou intermediária.
3. **Veículos acidentados:** preencher informações sobre os veículos acidentados.
 - **Número do veículo:** informar o número de identificação do veículo acidentado.
 - **Verificação de baixa provável:** informar se o veículo acidentado sofrerá ou não uma baixa provável.
 - **Verificação de revisão atrasada:** informar se o veículo acidentado apresentava ou não revisão atrasada.
 - **Verificação da ocorrência anterior:** informar se o veículo acidentado sofreu ou não alguma outra ocorrência anterior.
 - **Posição no trem:** informar a posição do veículo acidentado no trem.
 - **Mercadoria:** informar a mercadoria transportada pelo veículo acidentado.
4. **Dispositivos de segurança:** preencher informações sobre dispositivos de segurança.

- **Velocidade do trem no momento da ocorrência:** informar velocidade com que circulava o trem no momento da ocorrência.
- **Verificação se a cerca elétrica atuou:** informar se a cerca elétrica atuou ou não no momento do acidente.
- **Verificação se o computador de bordo estava funcionando:** informar se o computador de bordo estava funcionando ou não no momento do acidente.
- **Verificação se o dispositivo homem-morto estava funcionando:** informar se o dispositivo homem-morto estava funcionando ou não no momento do acidente.
- **Verificação se o dispositivo sobre velocidade estava funcionando:** informar se o dispositivo homem-morto estava funcionando ou não no momento do acidente.
- **Verificação se o velocímetro estava funcionando:** informar se o velocímetro estava funcionando ou não no momento do acidente.
- **Verificação se o tacógrafo estava funcionando:** informar se o tacógrafo estava funcionando ou não no momento do acidente.
- **Verificação se a caixa preta estava funcionando:** informar se a caixa preta estava funcionando ou não no momento do acidente.

5. **Locomotivas:** preencher informações sobre as locomotivas que compunham o trem no momento da ocorrência:

- **Número da comandante:** informar o número de identificação da locomotiva comandante do trem diretamente envolvido na ocorrência.
- **Número das comandadas:** informar os números de identificação das locomotivas comandadas do trem diretamente envolvido na ocorrência.
- **Número das rebocadas:** informar os números de identificação das locomotivas rebocadas do trem diretamente envolvido na ocorrência.
- **Aplicação do freio:** preencher informações sobre a aplicação de freio no momento da ocorrência.
 - **Estado:** informar o estado de aplicação do freio no momento da ocorrência, podendo ser: aplicado, em aplicação ou aliviado.
 - **Valor de aplicação:** informar o valor de aplicação do freio da locomotiva em psi.
- **Posição do punho do manipulador de freio automático:** informar a posição correspondente ao manipulador de freio automático da locomotiva comandante.
- **Posição do punho do manipulador de freio independente:** informar a posição correspondente do punho do manipulador de freio independente da locomotiva comandante.
- **Posição da válvula MU2A:** informar a posição correspondente da válvula MU2A, nas locomotivas comandante, comandadas e mortas do trem diretamente envolvido na ocorrência.
- **Posição da torneira interruptora do manipulador:** informar posição da torneira interruptora do manipulador, conforme seja IN, OUT ou PASS, da locomotiva comandante do trem envolvido diretamente na ocorrência.
- **Posição do punho reversor:** informar a posição do punho do reversor da locomotiva comandante no momento em que o trem foi impedido de circular pelo envolvimento na ocorrência.
- **Encanamento geral:** informar se o encanamento geral do trem envolvido diretamente na ocorrência estava ligado ou desligado.
- **Encanamento equilibrante:** informar se o encanamento equilibrante do trem envolvido diretamente na ocorrência estava ligado ou desligado.
- **Verificação de existência de freio dinâmico:** informar se as locomotivas do trem envolvido possuem ou não freio dinâmico.
- **Verificação se freio dinâmico energizado:** informar se freio dinâmico das locomotivas do trem é ou não energizado.
- **Verificação se posição da cabine para frente:** informar se a cabine curta da locomotiva comandante do trem, envolvido diretamente na ocorrência, estava ou não para frente (sentido deslocamento).

6. **Descarrilamento:** preencher informações associadas a este item quando acidente for caracterizado como sendo um descarrilamento.
- **Verificação de objeto capaz de provocar o acidente:** informar se foi ou não encontrado algum objeto capaz de provocar o acidente. Em caso afirmativo, indicar o objeto.
 - **Sobre o primeiro vagão descarrilado:** preencher informações sobre o primeiro vagão que descarrilou do trem.
 - **Número de identificação:** informar o número de identificação do primeiro veículo descarrilado.
 - **Verificação se carregamento estava em ordem:** informar se o carregamento no veículo estava correto ou não.
 - **Verificação se veículo estava intercalado a veículos mais pesados:** informar se o veículo estava ou não intercalado a veículos mais pesados.
 - **Verificação se revisão atrasada:** informar se a revisão do veículo estava ou não atrasada.
 - **Verificação se mancais em ordem:** informar se mancais do veículo estavam ou não em ordem (bom estado).
 - **Verificação de avarias na manga do eixo:** informar se existem ou não avarias na manga do eixo do veículo.
 - **Verificação de eixos fraturados:** informar se existem ou não eixos fraturados.
 - **Verificação se colocação da roda está normal:** informar se a colocação da roda do veículo está normal (sem deslocamento) ou não.
 - **Verificação de rodas calejadas:** informar se existem ou não calos nas rodas do veículo.
 - **Verificação de rodas fraturadas:** informar se existem ou não rodas fraturadas no veículo.
 - **Verificação se bandagem das rodas estava no rejeito:** informar se a bandagem das rodas do veículo estava ou não no rejeito.
 - **Verificação se bandagem das rodas estava com altura compatível:** informar se a bandagem das rodas estavam ou não com alturas estavam compatíveis para o mesmo rodeiro.
 - **Verificação de existência de frisos no rejeito:** informar a existência ou não de frisos no rejeito do veículo.
 - **Verificação se freio estava funcionando:** informar se o freio do veículo estava ou não funcionando adequadamente.
 - **Verificação se sapata de freio estava no rejeito:** informar se alguma sapata de freio do veículo estava ou não no rejeito.
 - **Verificação se ajustador de folga estava funcionando:** informar se o ajustador automático de folga de freio do veículo estava ou não funcionando adequadamente.

- **Verificação de existência de dispositivo vazio/carregado:** informar se existe ou não o dispositivo vazio/carregado no veículo.
- **Verificação se dispositivo vazio/carregado estava posicionado corretamente:** caso exista dispositivo vazio/carregado no veículo, informar se o mesmo estava posicionado corretamente.
- **Verificação se estado dos engates estava normal:** informar se o estado dos engates do veículo era normal ou não sobre o ponto de vista de sua altura, folga, empeno e desgaste.
- **Última revisão/reparação do veículo:** informar o tipo e a data da última revisão ou reparação do veículo.
- **Tipo de truque:** informar o tipo de truque do veículo.
- **Folga no ampara-balanços:** informar a folga (em mm) nos ampara-balanços, medida nas diagonais do veículo.
- **Estado das molas dos truques:** informar se as molas dos truques do veículo estavam em bom estado ou no rejeito.
- **Tipo de mancais:** informar o tipo dos mancais, podendo ser: rolamento e fricção.
- **Folga lateral dos mancais:** informar a folga lateral (em mm) dos mancais do veículo.
- **Bitola dos rodeiros:** informar a bitola interna (em mm) dos rodeiros do veículo.
- **Data de última inspeção do eixo:** informar a data de última inspeção de eixos avariados.
- **Dimensão da roda 1:** informar a dimensão (em mm) da roda 1 do veículo.
- **Dimensão da roda 2:** informar a dimensão (em mm) da roda 2 do veículo.
- **Posição do retentor de controle de alívio:** informar a posição do retentor de controle de alívio do veículo, podendo o mesmo ser: direto, restrito ou intermediário.
- **Eixos ou mancais avariados:** informar o número dos eixos fraturados ou com mancais avariados e indicar o fabricante do eixo.
- **Rodas fraturadas:** informar o número das rodas fraturadas e indicar o fabricante.

VI. VIA PERMANENTE

1. **Distância percorrida descarrilado:** informar, quando for o caso, a distância (em metros) percorrida pelo veículo descarrilado.
2. **Distância entre a junta e o ponto de subida do friso da roda no trilho:** informar, quando for o caso, a distância (em metros) do ponto de subida do friso da roda no trilho até a junta anterior.

3. **Verificação de acidente sobre AMV:** informar se a ocorrência se verificou ou não sobre o AMV.
4. **Velocidade máxima autorizada (VMA):** informar a velocidade (km/h) máxima autorizada para o trecho na ocasião da ocorrência.
5. **Bitola:** marcar a opção referente a bitola simples (0,76 ou 1,00 ou 1,60) ou mista (com 3 ou 4 fiadas).
6. **Geometria:** marcar a opção correspondente às características geométricas da via no local da ocorrência (ex.: nível, tangente, curva, rampa: %, ascendente ou descendente).
7. **Trilhos:** preencher informações sobre os trilhos no local da ocorrência.
 - **Tipo:** informar se o trilho é do tipo Longo Soldado (TLS) ou Curto Soldado (TCS).
 - **Tipo de soldagem:** informar, se for o caso, o tipo de soldagem dos trilhos no local ocorrência.
 - **Verificação se substituído:** informar se o trilho, no local da ocorrência, foi substituído ou não após a mesma.
 - **Verificação se lubrificado:** informar se o trilho, no local da ocorrência, estava lubrificado ou não.
 - **Perfil:** informar o perfil do trilho, no local da ocorrência, podendo ser: TR-32, TR-37, TR-45, TR-50, TR-54, TR-57, TR-60 ou outro.
 - **Comprimento:** informar o comprimento do trilho, em metros, no local da ocorrência, podendo ser: 12m, 18m, 24m, 36m, 48m ou outro.
 - **Temperatura:** informar a temperatura do trilho, em graus Celsius, no local e momento da ocorrência.
8. **Juntas:** preencher informações sobre as juntas dos trilhos no local da ocorrência.
 - **Tipo:** informar, no caso de juntas livres - inclusive as que antecedem em até 36m, já definidas no campo “distância entre a junta e o ponto de subida do friso da roda no trilho” - as folgas (em mm) entre os trilhos. Assinalar a opção correspondente ao tipo de junta (ex: topada, apoiada, alternada, isolada, paralela, em balanço, colada ou não colada).
 - **Estado:** informar o estado das juntas citadas. Numerar as juntas em croquis.
 - **Verificação se lubrificada:** informar se a junta é lubrificada ou não.
 - **Quantidade de furos:** informar a quantidade de furos da junta definida no campo “distância entre a junta e o ponto de subida do friso da roda no trilho”.
 - **Quantidade de parafusos:** informar o número de parafusos existentes na tala.

9. **Fixação:** preencher informações sobre fixação da via permanente no local da ocorrência.
- **Rígida:** informar o tipo de fixação rígida, podendo o mesmo ser: prego ou tirefão.
 - **Verificação de placa de apoio:** informar se há ou não presença de placa de apoio.
 - **Verificação de retensor:** informar há ou não presença de retensor. Em caso afirmativo, informar a quantidade por trilho.
 - **Elástica:** informar o tipo de fixação elástica, podendo a mesma ser: RN, pandrol, tipo k, deenick, ou outra.
10. **Dormentes:** preencher informações sobre os dormentes no local da ocorrência.
- **Taxa de dormentação/km:** informar a quantidade de dormentes por quilômetro.
 - **Espaçamento:** informar espaçamentos entre dormentes, em cm, indicando máximo, mínimo e no local da junta.
 - **Tipo:** informar o tipo de dormente utilizado, podendo o mesmo ser em: aço, madeira, concreto bloco ou concreto monobloco.
 - **Estado:** informar o estado dos dormentes (bom, regular ou precário).
 - **Número de dormentes inservíveis:** informar o número de dormentes inservíveis e que já deveriam ter sido substituídos.
11. **Lastro:** preencher informações sobre o lastro no local da ocorrência.
- **Tipo:** informar o tipo de lastro, podendo o mesmo ser: escória, terra, pedra padrão, pedra seixo ou pedra irregular.
 - **Altura:** informar altura de lastro, em cm, indicando o máximo, mínimo e o predominante.
 - **Socaria:** informar o estado da socaria do lastro (boa ou inadequada).
 - **Limpeza:** informar o estado de limpeza do lastro (limpo ou sujo).
12. **Drenagem da plataforma:** assinalar as opções referentes às condições das valetas, drenos, bueiros e pontilhões: se existe, se obstruída, se suficiente quanto à vazão e se revestida.
13. **Registros das condições da via antes da ocorrência:** assinalar se o mais recente registro das condições da via foi de feita do pelo carro controle. Caso positivo anexar o registro feito.
14. **Identificação das marcas de friso:** identificar as marcas dos frisos das rodas descarriladas, utilizando croquis, assinalando as seguintes: no ponto de subida e descida na superfície de rolamento do trilho; no lado oposto à marca anterior.
15. **Comentários:** citar observações e comentários elucidativos à apuração.

16. **Características do trecho:** mensurar, consoante tabela indicada, a geometria e características da via no local do acidente, bem como do trecho distante 50m antes e 50m depois do referido local. No caso do acidente ter ocorrido em trecho superior a 50m, medir apenas os primeiros 50m após o início do acidente; na curva medir flecha, superelevação e superlargura; em tangente medir nivelamento (longitudinal e transversal), alinhamento, bitola e desgaste do trilho.

VII. PASSAGEM DE NÍVEL

1. **Nome da PN:** informar o nome ou identificação pela qual a PN é conhecida.
2. **Nome do vigia da PN:** informar o nome do vigia (guarda-cancela) em serviço na PN no momento da ocorrência.
3. **Nome do permissionário da PN:** informar o nome do permissionário da PN, se houver. Caso não haja, escrever "Clandestino".
4. **Via rodoviária:** caracterizar, quanto ao regime jurídico, a via pública que atravessa a via férrea, podendo a mesma ser: particular, estadual, municipal ou federal.
5. **Denominação da via rodoviária:** informar a denominação da via rodoviária (nome da rua, estrada, caminho, etc).
6. **Tipo de trânsito:** caracterizar a PN quanto a seu tipo de trânsito. Poderão ser assinaladas uma, duas ou as três opções (ex.: rodoviário, pedestre ou animal).
7. **Distância de visibilidade da cruz de Santo André:** informar a distância de visibilidade da Cruz de Santo André (placa regulamentação "PARE, OLHE, ESCUTE"), em metros.
8. **Distância de visibilidade da PN em relação ao maquinista:** informar a distância de visibilidade da PN para o maquinista do trem.
9. **Velocidade máxima do trecho ferroviário:** informar a velocidade máxima no trecho onde se localiza a PN.
10. **Placas de advertência:** preencher informações sobre as placas de advertência presentes na PN.
 - **Verificação de existência de placas de advertência na ferrovia:** informar se há ou não placas de sinalização na ferrovia.
 - **Verificação de existência de placas de advertência na rodovia:** informar se há ou não placas de sinalização na rodovia. Em caso afirmativo, preencher informações sobre as placas de advertência existentes:

- **Placas de aproximação:** informar se há ou não placas de sinalização na rodovia, indicando a aproximação da PN. Em caso positivo, registrar as respectivas distâncias destas placas em relação à PN.
- **Obstáculo à visibilidade:** informar, em caso de proteção passiva, a existência ou não de obstáculo dificultando a visibilidade da via férrea, em raio de 100m, para um observador colocado no eixo da rodovia, a 6m da PN. Selecionar o tipo de obstáculo (ex: vegetação, topografia, edificação ou outro). No caso da opção "outro", identificá-lo.
- **Proteção passiva:** informar se há ou não proteção do tipo passiva. Neste tipo de proteção as informações da PN, apresentadas aos usuários, permanecem inalteradas ao longo do tempo, indicando somente a existência da PN, sem referência à aproximação ou não de trem.
- **Proteção ativa:** informar se há ou não proteção do tipo ativa. Neste tipo de proteção as informações apresentadas aos usuários variam ao longo do tempo, indicando sempre a situação que está ocorrendo no momento, ou seja, a existência ou não de trem na aproximação da PN. Em caso afirmativo, assinalar a existência ou não de proteção automática, identificando se a mesma é sonora ou luminosa e se estava funcionando.
- **Cancela ou barreira:** informar se há ou não cancela ou barreira automática ou manual, se a mesma estava ou não funcionando e se foi acionada antes da ocorrência.
- **Dispositivos manuais:** verificar se há ou não interruptor de sinais e/ou de campainha, se o mesmo estava funcionando e se foi acionado antes da ocorrência. Verificar também a existência ou não de bandeiras e/ou de lanternas e se as mesmas foram utilizadas.

11. Condições gerais da travessia da rodovia: .

- **Aproximações:** assinalar se a travessia rodoviária se efetuava com aproximação em nível - acline ou declive - em relação ao sentido de tráfego do veículo rodoviário envolvido na ocorrência. No caso de aproximação em rampa, identificar se a mesma é pouco acentuada (até 3%), acentuada (3 a 5%) ou muito acentuada (superior a 5%), assinalando a opção que correspondente.
- **Verificação se pavimento entre trilhos nivelado com o boleto do trilho:** verificar se o pavimento entre os trilhos da PN estava ou não nivelado aos seus boletos.
- **Tipo de pavimento entre trilhos:** verificar se o tipo de pavimento entre os trilhos da PN era constituído de contra trilho, concreto/asfalto, lastro ou outro. Neste caso, descrevê-lo.

12. **Quantidade de via:** informar se a via férrea na travessia é singela, dupla ou outra. Sendo outra, identificá-la após a opção indicada.
13. **Pista rodoviária:** preencher informações sobre a pista ferroviária.
 - **Largura:** informar a largura da pista de rolamento, em metros.
 - **Ângulo de cruzamento:** informar o ângulo, em graus, que o eixo da via pública ou particular faz com o eixo da via férrea.
 - **Estado do pavimento:** informar o estado do pavimento da via, pública ou particular, na aproximação da travessia.
 - **Tipo de pavimento:** informar o tipo de pavimento da via que atravessa a via férrea, podendo o mesmo ser: asfalto, concreto, pedra, terra, bloquete, ou outro.