



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Ambiental
Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho

**ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS NA ATIVIDADE DE TRANSPORTE
TERRESTRE DE RESÍDUOS PERIGOSOS**

BRENDA SOSSAI REGANINI SANTOS

Vitória, 2021.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Ambiental
Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho

ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS NA ATIVIDADE DE TRANSPORTE TERRESTRE DE RESÍDUOS PERIGOSOS

BRENDA SOSSAI REGANINI SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), para obtenção do título de Eng^a de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Msc. Renato Meira de Sousa Dutra.

Vitória, 2021.



Universidade Federal do Espírito Santo

ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS NA ATIVIDADE DE TRANSPORTE TERRESTRE DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Brenda Sossai Reganini Santos

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito final para a obtenção do título de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho no Departamento de Engenharia Ambiental na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pela comissão formada por:

Orientador: Professor Msc. Renato Meira de Sousa Dutra
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Coordenador do Curso: Professor Dr. Daniel Rigo
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

RESUMO

SANTOS, Brenda Sossai Reganini. Análise e Gestão de Riscos na Atividade de Transporte Terrestre de Resíduos Perigosos. 2021. 93 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal do Espírito Santo. 2021.

A geração de resíduos perigosos é parte da rotina de diversos empreendimentos e conjuntos populacionais. Diversos são os riscos do início ao fim do processo de gerenciamento, em que grande parte dos riscos estão na etapa de transporte, pois a carga perigosa é exposta a situações que fogem do controle do perímetro do empreendimento, podendo proporcionar acidentes em qualquer ponto do seu deslocamento. Este estudo teve como objetivo avaliar os riscos na atividade de transporte terrestre de resíduos perigosos, rastrear os perigos e causas no processo que promovem os efeitos e, propor recomendações visando mitigar os riscos existentes., por meio da ferramenta de Análise Preliminar de Riscos (APR). Para desenvolvimento do estudo foi necessário o levantamento bibliográfico para a atividade, considerando os conceitos de resíduos perigosos, licenciamento, exigências do transporte de resíduos perigosos, análise e gerenciamento de riscos, bem como para as legislações aplicáveis à nível federal e estadual, no Espírito Santo. A partir dessas informações levantadas, foi elaborada a APR e a classificação dos riscos dos cenários acidentais, pela correlação de severidade e frequência. Segundo a matriz de risco, a APR apontou 05 cenários acidentais de classe “desprezível”, 08 “menor”, 03 “moderado” e 01 para o nível de risco de maior classe, o “crítico”. Não foram registrados cenários de classe “sério”. O risco crítico identificado considerou o perigo de atropelamento, podendo ocasionar morte ou lesões graves a pessoas, sendo esses efeitos não toleráveis. Já os riscos moderados consideraram tombamento e colisão do veículo e fadiga/cansaço do motorista, proporcionando lesões a pessoas e contaminação do meio ambiente. Os esforços de gerenciamento de riscos pelas medidas mitigadoras e corretivas, foram direcionados para esses cenários acidentais apresentados com maior grau de risco (crítico e moderados), com intuito de eliminar e/ou evitar consequências irreversíveis da ocorrência do acidente a pessoas e meio ambiente. Dentre as recomendações propostas para gerenciamento do risco os treinamentos necessários aos motoristas, a aplicação do Planos de Emergência e os *checklists* para execução da atividade para o veículo e a carga, são demandas essenciais para preservação da saúde e segurança do trabalhador, bem como evitar prejuízos ao meio ambiente e a sociedade indiretamente envolvida.

Palavras-chave: Análise Preliminar de Riscos; Gestão de Riscos; Transporte Terrestre; Resíduos Perigosos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	OBJETIVOS	21
	2.1 OBJETIVO GERAL.....	21
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
	3.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	22
	3.2 RESÍDUO PERIGOSO	30
	3.2.1 Lei Federal nº 12.305/2010.....	30
	3.2.2 Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012	30
	3.2.3 Classificação NBR 10.004/2004.....	32
	3.2.4 Relação de Resíduo Perigoso com Produto Perigoso.....	35
	3.2.5 Identificação dos Resíduos Perigosos.....	37
	3.3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS NO ESPÍRITO SANTO	41
	3.4 PRINCIPAIS EXIGÊNCIAS PARA TRANSPORTADOR.....	43
	3.4.1 Tipologia do Veículo	44
	3.4.2 Capacitação do Veículo.....	44
	3.4.3 Capacitação do Motorista.....	45
	3.4.4 Documentos para Embarque/Desembarque de Resíduos Perigosos	45
	3.4.5 Acondicionamento dos Resíduos Perigosos	47
	3.4.6 Sinalização do Veículos.....	48
	3.4.7 Equipamentos de Emergência	51
	3.5 ANÁLISE DE RISCOS	52
	3.5.1 Análise de Riscos no Transporte.....	54
	3.5.2 Análise Preliminar de Riscos (APR)	59
	3.6 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	62
4	METODOLOGIA.....	64

4.1	ELABORAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)	65
4.1.1	Campo 1 - Identificação do Perigo.....	67
4.1.2	Campo 2 - Identificação das Causas	67
4.1.3	Campo 3 - Identificação dos Efeitos.....	67
4.1.4	Campo 4 - Categoria do Efeito	67
4.1.5	Campo 5 - Classificação da Frequência.....	67
4.1.6	Campo 6 - Classificação da Severidade.....	68
4.1.7	Campo 7 - Enquadramento da Classe de Risco	68
4.1.8	Campo 8 - Recomendações	69
4.1.9	Campo 9 - Registro do Cenário Acidental.....	69
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
5.1	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR).....	70
5.2	RECOMENDAÇÕES.....	77
6	CONCLUSÃO	82
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo decisório para classificação dos resíduos segundo adaptação pela NBR 13221.....	34
Figura 2: Modelo para elaboração da Ficha de Segurança do resíduo perigoso e as áreas de interesse de informação.	47
Figura 3: Exemplo do rótulo de risco para resíduos perigosos conforme Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997).....	49
Figura 4: Exemplo do painel de segurança para resíduos perigosos conforme Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997).	49
Figura 5: Sinalização para carga de um único produto.	50
Figura 6: Exemplo de símbolo para substâncias perigosas para o meio ambiente. .	50
Figura 7: Acidentes com vítimas por rodovia no Espírito Santo em 2020.	57
Figura 8: Dados de acidentes na BR-101 no Espírito Santo.	58
Figura 9: Dados de acidentes com veículos de carga na BR-101 no Espírito Santo.	58
Figura 10: Etapas do estudo.	64
Figura 11: Modelo de Ficha de Análise Preliminar de Riscos (APR).....	66
Figura 12: Resultado dos riscos levantados na APR.	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Legislação aplicável a atividade e ao meio ambiente na esfera estadual.	23
Quadro 2: Legislação aplicável a atividade e ao meio ambiente na esfera federal. .	23
Quadro 3: Legislação aplicável a saúde ocupacional na esfera federal.	28
Quadro 4: Descrição dos tipos de riscos para o estudo.	61
Quadro 5: Modelo exemplo de planilha para APP.....	66
Quadro 6: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito.	71
Quadro 7: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista.	73
Quadro 8: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Carga e Descarga de Resíduo Perigoso do Veículo.	74
Quadro 9: Recomendações - Cenários Acidentais do Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito.	77
Quadro 10: Recomendações - Cenários Acidentais da Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista.	79
Quadro 11: Recomendações - Cenários Acidentais de Carga e Descarga de Resíduo Perigoso do Veículo.	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplos de resíduos perigosos apresentados pela Lista Brasileira de Resíduos pela Lei nº 13/2012.	31
Tabela 2: Classificação de Produto Perigoso.	38
Tabela 3: Definições de classificação para o transporte dos resíduos perigosos.	40
Tabela 4: Tipologia de veículos característicos utilizados para transporte.	44
Tabela 5: Tipos de acondicionamento de resíduos perigosos.	48
Tabela 6: Acidentes com vítimas e mortes por tipo de acidente no Espírito Santo em 2020.	56
Tabela 7: Acidentes com vítimas por tipo de veículo envolvido no Espírito Santo em 2020.	57
Tabela 8: Infrações com Veículos de Carga na BR-101 no Espírito Santo.	58
Tabela 9: Descrição das etapas do estudo.	65
Tabela 10: Categorias de frequência do perigo.	68
Tabela 11: Categorias de severidade do efeito.	68
Tabela 12: Matriz de Risco.	69
Tabela 13: Resultados Quantitativos da Matriz de Riscos.	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APR	Análise Preliminar de Riscos
CNT	Confederação Nacional do Transporte
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
TRPP	Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos
MOPP	Movimentação de Produtos Perigosos
SOPEP	<i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (kit de proteção ambiental)
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CIV	Certificado de Inspeção Veicular
CIPP	Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos
CRLV	Certificado de Regularidade de Licenciamento de Veículo junto ao DETRAN

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e a conseqüente expansão industrial trazem benefícios à sociedade moderna, entretanto, carregam também uma contínua deterioração do ambiente natural e dos recursos primários necessários à manutenção da vida, como a água, o solo e o ar (CARNEIRO *et al.*, 2005). Dentre os diferentes problemas ambientais nesses meios, destacam-se os ligados à produção de resíduos sólidos, oriundos de diferentes fontes, que vêm aumentando em grande escala em todas as sociedades, devido ao desenvolvimento humano e excesso de consumo de bens e insumos (CARNEIRO *et al.*, 2005).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos podem ser classificados, quanto à sua origem. Os resíduos perigosos são àqueles classificados segundo a NBR 10.004 como Classe I, apresentados como materiais de riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, entre outras (ABNT, 2004). Os resíduos perigosos gerados devem ser gerenciados corretamente desde a sua coleta na etapa de geração até a destinação final adequada. Para a PNRS (BRASIL, 2010), o gerenciamento de resíduos sólidos envolve as ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada.

Quando o gerenciamento de resíduos sólidos ocorre inadequadamente para resíduos de classificação perigosa, devido falhas nos processos de geração à disposição final, esses resíduos podem contribuir para danos à saúde humana e ao meio ambiente, em forma de contaminação direta, considerando as características específicas desses resíduos perigosos, classificados como Classe I, conforme apresentado pela NBR 10004 (ABNT, 2004).

No que se refere aos riscos ambientais e os efeitos à saúde humana, ainda há uma considerável distância em relação ao conhecimento científico sobre os danos causados por agentes tóxicos (inflamáveis, corrosivos e reativos), principalmente os de origem química, dado o elevado número de substâncias químicas existentes

(CANADA, 1991), principalmente quando se trata de resíduos perigosos, onde geralmente, são formados por misturas de diversos resíduos perigosos. Preocupações com a contaminação por resíduos perigosos tornaram-se mais evidentes após a ocorrência de incidentes de proporções históricas em diversos países do mundo, em que foram identificados sérios danos no solo e água causados por rejeitos, sobretudo, de indústrias químicas na década de 70 (CARNEIRO *et al.*, 2005).

Entende-se que os riscos relacionados a etapa do gerenciamento de transporte de resíduo perigosos são relevantes de serem debatidos, uma vez que a área de atuação dessa atividade é de usufruto público, em vias e rodovias, localizadas nos mais diversos ambientes de uso e ocupação do solo e apresentando características singulares de trafegabilidade e condições de via. Importante destacar que, conforme apresentado por Moreira (2018), o modal rodoviário no Brasil se destaca como o mais utilizado para transportes, tendo participação de aproximadamente 65% do total das atividades de transportes no país (CNT, 2015).

Identificado o alto potencial poluidor que a atividade de transporte de resíduos perigosos pode apresentar e os riscos associados aos acidentes no trânsito, torna-se obrigatório o licenciamento ambiental da mesma. O licenciamento ambiental da atividade de transporte terrestre rodoviário de resíduos perigosos no Estado do Espírito Santo é de competência do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), na qual os procedimentos foram instituídos pela Instrução Normativa IEMA nº 14 de 01 de dezembro de 2008, para Autorização Ambiental (AA) ou Licença Única (LU) (ESPÍRITO SANTO, 2008). Importante destacar que, a atividade pode ser realizada pelo próprio gerador do resíduo perigoso, ou pode ser feita por um transportador, contratado para realizar este serviço, para ambos devidamente licenciados.

Visto que a associação de resíduos caracterizados como perigosos e o seu transporte terrestre, pode ser uma fonte de perigo enquanto movimentadas em estradas sem condições de segurança, devido a diversidade de trafegabilidade de veículos, pela falta de sinalização, má conservação das vias ou até mesmo falta de atenção do motorista, considera-se alto grau de impacto ambiental maléfico que os

resíduos perigosos podem ocasionar em caso de acidentes, envolvendo o meio ambiente (meio biótico, meio físico e meio socioeconômico), conforme já citado e, também para a saúde ocupacional (trabalhador). Segundo Lida e Buarque (2016), a segurança no trabalho é um assunto da maior importância, que não interessa apenas aos trabalhadores, mas também às empresas e a sociedade em geral.

Nesse sentido, é de extrema importância uma análise integrada envolvendo as atividades de transporte de resíduos perigosos e os potenciais riscos associados ao meio ambiente e ao trabalhador, como forma de antecipação de possíveis situações emergenciais inesperadas. Diversas são as técnicas que auxiliam na análise e avaliação dos riscos de um processo, procurando identificar os fatores que possuem a maior probabilidade de causar acidentes, para que se possa encontrar medidas de segurança que eliminem ou reduzam esses fatores. A Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta utilizada para levantar os possíveis cenários acidentais, por meio de identificação de perigos, causas e efeitos, bem como propor medidas de mitigação, prevenção ou correção para os riscos identificados. Conforme Cardella (1999), o risco associado a um evento, ou seja, o cenário acidental, é resultado da sua frequência do perigo e a severidade dos efeitos.

Considerando os riscos relacionados ao transporte de resíduos perigosos, o estudo pretende analisar quais são os riscos envolvidos no transporte terrestre de resíduos perigosos, para o sucesso da realização do transporte seguro de resíduos perigosos, melhorar qualidade de vida e bem-estar dos profissionais envolvidos, bem como assegurar o meio ambiente de incidentes, resultando no atendimento à Leis Ambientais vigentes, à Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e as Normas Regulamentadoras vigentes no país.

Portanto, o problema de pesquisa tem como foco a seguinte questão: Quais são os possíveis riscos associados ao transporte terrestre de resíduos perigosos para o meio ambiente e ao trabalhador e, como eliminar ou reduzir esses riscos?

2 OBJETIVOS

O presente capítulo apresenta os objetivos geral e específicos, propostos para o presente estudo sobre Análise e Gestão e Riscos na Atividade de Transporte Terrestre de Resíduos Perigosos.

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os riscos na atividade de transporte terrestre de resíduos perigosos e propor recomendações visando mitigar os riscos existentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar as legislações pertinentes aplicáveis à atividade de transporte terrestre de resíduos perigosos a nível federal e estadual (Espírito Santo).
- Definir as atividades principais para o transporte terrestre de resíduos perigosos.
- Identificar os fatores de perigos, causas e efeitos ao meio ambiente e ao trabalhador, conforme metodologia para Análise Preliminar de Riscos (APR).
- Propor recomendações para eliminar os riscos considerados desprezíveis, menores ou moderados e recomendações para mitigar riscos considerados sérios ou críticos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo apresenta a revisão bibliográfica pertinente ao estudo sobre Análise e Gestão e Riscos na Atividade de Transporte Terrestre de Resíduos Perigosos.

3.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), tem como objetivo categorizar empresas, instituições públicas, organizações sem fins lucrativos e até mesmo profissionais autônomos em códigos de identificação no Brasil (IBGE, 2021-a). Os códigos, padronizados em todo o país, são utilizados nos cadastros e registros da administração federal, estadual e municipal e, além disso, contribuem e dão suporte às decisões dos órgãos públicos a fim de aprimorar a legislação pertinente à atividade (IBGE, 2021-a).

A partir de consulta pública junto a Comissão Nacional de Classificação – CONCLA (IBGE, 2021-b), para a atividade de transporte de resíduos perigosos, os seguintes códigos são necessários para caracterização da atividade junto ao Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ):

- CNAE 3822-0/00 - Tratamento e disposição de resíduos perigosos;
- CNAE 3812-2/00 - Coleta de resíduos perigosos;
- CNAE 3900-5/00 - Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos;
- CNAE 4930-2/03 - Transporte de produtos perigosos.

A partir da definição da atividade, realizou-se o levantamento bibliográfico para identificação de legislações pertinentes ao transporte terrestre de resíduos perigosos, na esfera federal e estadual (com foco principal na obtenção de dados o Estado do Espírito Santo), foram identificadas as seguintes legislações apresentadas no **Quadro 1** e **Quadro 2** aplicável a atividade para a esfera ambiental e no **Quadro 3** para a esfera da saúde ocupacional do trabalhador, considerando abrangência estadual e/ou federal, respectivamente, órgão emissor e aplicabilidade.

Quadro 1: Legislação aplicável a atividade e ao meio ambiente na esfera estadual.

Órgão	Legislação Estadual			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
IEMA	Instrução Normativa	14	2008	Dispõe sobre os procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental de coleta e transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos e resíduos de serviços de saúde.	Aplicável para obtenção da Licença Única ou Autorização Ambiental para Transportes de Cargas Perigosas, documento que autoriza a atividade no Estado do Espírito Santo.
IEMA	Instrução Normativa	16	2005	Estabelece o enquadramento da atividade de Transportes e Terminais para fins de cálculo de taxas de licenciamento.	Aplicável para definir o porte e potencial poluídos da atividade de transporte rodoviários que, para efeitos de licenciamento, aplica-se à definição da taxa de licenciamento.
Governo do Estado	Lei	7001	2001	Define as taxas devidas ao Estado em razão do exercício regular do Poder de Polícia e dá outras providências	Aplicável para a aplicação das taxas de licenciamento de empreendimentos e atividades.

Quadro 2: Legislação aplicável a atividade e ao meio ambiente na esfera federal.

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
ABNT	Norma Técnica Brasileira	7500	2020	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos	Estabelece a simbologia convencional e o seu dimensionamento para identificar produtos perigosos, a ser aplicada nas unidades e equipamentos de transporte e nas embalagens/volumes, a fim de indicar os riscos e os cuidados a serem tomados no transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	7501	2020	Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia	Define os termos empregados no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	7503	2020	Transporte terrestre de produtos perigosos — Ficha de emergência — Requisitos mínimos	Estabelece os requisitos mínimos para o preenchimento da ficha de emergência destinada a prestar informações de segurança do produto perigoso em caso de emergência ou acidente durante o transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	9735	2020	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos	Estabelece o conjunto mínimo de equipamentos para situações de emergências no transporte terrestre de produtos perigosos, constituído de equipamento de proteção individual (EPI), a ser utilizado pelo condutor e pelos auxiliares envolvidos (se houver) no transporte nas ações iniciais, equipamentos para sinalização da área da ocorrência (avaria, acidente e/ou emergência) e extintor de incêndio portátil para carga.

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
ABNT	Norma Técnica Brasileira	10004	2004	Resíduos sólidos - Classificação	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	12982	2020	Transporte terrestre de produtos perigosos — Procedimentos para serviços de limpeza ou de descontaminação	Estabelece os procedimentos mínimos exigíveis de serviços de limpeza ou descontaminação em qualquer tipo de recipiente de carga, utilizado no transporte terrestre que tenha contato direto com produtos classificados como perigosos, das classes de risco 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 9.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	13221	2021	Transporte terrestre de produtos perigosos - Resíduos	Estabelece os requisitos para o transporte terrestre de resíduos classificados como perigosos, conforme a legislação vigente, incluindo resíduos que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados, e os resíduos provenientes de acidentes, de modo a minimizar os danos ao meio ambiente e a proteger a saúde.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	14064	2015	Transporte rodoviário de produtos perigosos — Diretrizes do atendimento à emergência	Estabelece os requisitos e procedimentos operacionais mínimos a serem considerados nas ações de preparação e de resposta rápida aos acidentes envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (TRPP). As ações de resposta às emergências contidas nesta Norma não limitam ou excluem a adoção de procedimentos e diretrizes mais rigorosas. As diretrizes contidas neste Norma se aplicam às instituições públicas e/ou privadas que respondem às emergências envolvendo o TRPP. Os tipos de acidentes tratados nesta Norma incluem qualquer evento indesejado envolvendo o TRPP, que representem, ou possam representar algum tipo de perigo, efetivo ou potencial, à saúde e à segurança da população e ao meio ambiente, e também que coloquem sob ameaça o patrimônio público e/ou privado
ABNT	Norma Técnica Brasileira	14095	2021	Transporte rodoviário de produtos perigosos - Área de estacionamento para veículos - Requisitos de segurança	Estabelece os requisitos mínimos de segurança para áreas destinadas ao estacionamento de veículos rodoviários de transporte de produtos ou resíduos classificados como perigosos, carregados ou não descontaminados.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	14619	2018	Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química	Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos e incompatibilidade radiológica e nuclear, no caso específico dos materiais radioativos (classe 7).
ABNT	Norma Técnica Brasileira	15480	2018	Transporte rodoviário de produtos perigosos - Programa de gerenciamento de risco e plano de ação de emergência	Estabelece os requisitos mínimos para o gerenciamento dos riscos no transporte rodoviário de produtos perigosos (TRPP), por meio de orientações para a elaboração de programa de gerenciamento de risco (PGR) e plano de ação de emergência (PAE), cujos objetivos são, respectivamente, a prevenção dos eventos acidentais e o planejamento para a intervenção emergencial.

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
ABNT	Norma Técnica Brasileira	15481	2017	Transporte rodoviário de produtos perigosos — Requisitos mínimos de segurança	Estabelece a verificação dos requisitos operacionais mínimos para o transporte rodoviário de produtos perigosos referentes à saúde, segurança, meio ambiente e qualidade, sem prejuízo da obrigatoriedade de cumprimento da legislação, regulamentos e normas vigentes.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	16173	2013	Transporte terrestre de produtos perigosos — Carregamento, descarregamento e transbordo a granel e embalados — Capacitação de colaboradores	Estabelece os requisitos mínimos para a capacitação de colaboradores na realização das atividades de carregamento, descarregamento e transbordo de produtos classificados como perigosos para transporte a granel e embalado.
ABNT	Norma Técnica Brasileira	16725	2014	Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem	Apresenta sobre a Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem
ABNT	Norma Técnica Brasileira	14725-4	2009	Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)	Apresenta informações para a elaboração de uma ficha de informações de segurança de produto químico (FISPQ). Esta parte da ABNT NBR 14725 define especificamente: o modelo geral de apresentação da FISPQ; as 16 seções obrigatórias; a numeração e sequência das seções; as informações a serem preenchidas na FISPQ e as condições de sua aplicabilidade ou utilização. Esta parte da ABNT NBR 14725 não define um formato fixo para a FISPQ.
ANTT	Deliberação	214	2018	Aprovar a 3ª Edição do Manual de Fiscalização do Transporte Rodoviário Nacional e Internacional de Produtos Perigosos (TRPP), nos termos propostos pela Superintendência de Fiscalização - SUFIS.	O Manual de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos tem como objetivo detalhar a regulamentação do transporte nacional e internacional, e está organizado de maneira didática apresentando, também, exemplos e imagens.
ANTT	Portaria	637	2020	Divulgar o Manual de Integração para o compartilhamento de informações	Informar o compartilhamento de informações, entre a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), dos Certificado para o Transporte de Produtos Perigosos - CTPP, Certificado de Inspeção para Transporte de Produtos Perigosos - CIPP e Certificado de Inspeção Veicular - CIV.
ANTT	Resolução	420	2004	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Anexo alterado pela Resolução nº 4081/2013, em seus itens 1.1.1.3 e 4.1.4.1. Alterada pela Resolução 3763/2012. Alterada pela Resolução 3648/2011. Alterada pela Resolução 3632/2011.	-

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
				Alterada pela Resolução 3383/2010. Alterada pela Resolução 2975/2008. Alterada pela Resolução 2657/2008. Alterada pela Resolução 1644/2006. Alterada pela Resolução 701/2004.	
ANTT	Resolução	4799	2015	Regulamenta procedimentos para inscrição e manutenção no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas, RNTRC; e dá outras providências.	Orientações sobre a inscrição da empresa junto ao registro nacional RNTRC.
ANTT	Resolução	5232	2016	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.	Idem Resolução ANTT nº 420/2004.
ANTT	Resolução	5848	2019	Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.	Idem Resolução ANTT nº 420/2004.
CONAMA	Resolução	23	1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.	Aplicável para identificação e classificação de enquadramento dos resíduos para unificação da atividade, na falta de uma legislação específica da atividade.
Governo Federal	Decreto	875	1993	Promulga o texto da Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.	Idem Resolução ANTT nº 23/1996.
Governo Federal	Decreto	88821	1983	Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências.	Aplicável para a regulamentação nacional da atividade.
Governo Federal	Decreto	96044	1988	Aprova o Regulamento para Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (RTPP) (atualizado pela Resolução ANTT nº 5.848/2019 e suas atualizações) e suas instruções complementares.	Aplicável para o registro do regulamento nacional para a atividade. Especifica todos os documentos necessários como CIPP e outros.
Governo Federal	Decreto	10030	2019	Aprova o Regulamento de Produtos Controlados.	Revoga o Decreto nº 55.649 de 28/01/1965, citada no <i>checklist</i> da Instrução Normativa IEMA 14/2008
Governo Federal	Lei	8213	1991	Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências	Aplicável para definição de doença profissional: assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
					Ministério do Trabalho e da Previdência Social.”
Governo Federal	Lei	12305	2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Organiza a forma com que o país lida com os resíduos, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos.
IBAMA	Instrução Normativa	5	2012	Esta Instrução Normativa dispõe sobre o procedimento transitório de autorização ambiental para o exercício da atividade de transporte marítimo e interestadual, terrestre e fluvial, de produtos perigosos.	Apresenta a obrigatoriedade do Ibama em criar o Sistema Nacional de Transporte de Produtos Perigosos e manter a sua funcionalidade.
IBAMA	Instrução Normativa	13	2012	Publicar a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos.	Aplicável para a identificação, perante IBAMA, de todos os resíduos que devem ser rastreados para registro da destinação final em empresas licenciadas.
Ministério dos Transportes	Portaria	204	1997	Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos	Idem Resolução ANTT nº 420/2004.

Quadro 3: Legislação aplicável a saúde ocupacional na esfera federal.

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
Governo Federal	Lei	5452	1943	Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho	A Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) impõe regras, determina os direitos e deveres do empregado e do empregador e define conceitos importantes para a interpretação das relações de trabalho.
ENIT	Norma Regulamentadora	1	2020	Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais	Estabelece as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho e as diretrizes e os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho - SST.
ENIT	Norma Regulamentadora	6	2018	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Aplicável aos trabalhadores, nesse caso, motorista e operadores, que estarão diretamente ligados à atividade, a fim de evitar o comprometimento da sua saúde e segurança no trabalho.
ENIT	Norma Regulamentadora	7	2020	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO	Apresenta a necessidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO nas organizações, com o objetivo de proteger e preservar a saúde de seus empregados em relação aos riscos ocupacionais, conforme avaliação de riscos do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA da organização.
ENIT	Norma Regulamentadora	9	2020	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	Apresenta a necessidade do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA nas organizações, tem objetivo de para controlar as ocorrências de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.
ENIT	Norma Regulamentadora	11	2016	Transporte, Movimentação, Armazenamento e Manuseio de Materiais	Define "transporte manual de sacos" toda atividade realizada de maneira contínua ou descontínua, essencial ao transporte manual de sacos, na qual o peso da carga é suportado, integralmente, por um só trabalhador, compreendendo também sua capacidade física. Ela estabelece ainda a distância máxima de 60 metros para esse tipo de transporte e o método pelo qual deverá ser realizado: Mediante impulsão de vagonetes; Ou carros de mão apropriados; E evitar o transporte em pisos escorregadios ou molhados.
ENIT	Norma Regulamentadora	12	2019	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos	Apresenta sobre a parada de emergência, para os casos de içamento de cargas onde, durante o transporte de materiais suspensos, devem ser adotadas medidas de segurança visando a garantir que não haja pessoas sob a carga.
ENIT	Norma Regulamentadora	15	2019	Atividades e Operações Insalubres	Aplicável para graus de insalubridade em casos de agentes biológicos (lixo urbano, esgotos, animais deteriorados).
ENIT	Norma Regulamentadora	16	2019	Atividades e Operações Perigosas	Aplicável ao Anexo 2 (Atividades e Operações Perigosas com Inflamáveis), considerando atividade passível de periculosidade de adicional de 30% para o motorista e ajudantes no <i>transporte de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos em caminhão-tanque</i> .
ENIT	Norma Regulamentadora	17	2018	Ergonomia	Voltada a ergonomia do trabalho, determina, sobre o transporte manual de cargas, que nenhum trabalhador poderá exercer força cujo o peso seja suscetível de

Órgão	Legislação Federal			Descrição da Legislação	Aplicabilidade
	Tipo	Número	Ano		
					comprometer sua saúde e segurança.
ENIT	Norma Regulamentadora	20	2019	Segurança e Saúde no Trabalho com inflamáveis e combustíveis	Aplicável para resíduos perigosos em forma líquida e que sejam inflamáveis.
ENIT	Norma Regulamentadora	23	2011	Proteção Contra Incêndios	Aplicável pois exige que todas as empresas sejam obrigadas a ter: proteção contra incêndio; saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio; equipamento suficiente para combater o fogo em seu início; pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.
ENIT	Norma Regulamentadora	25	2011	Resíduos Industriais	Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais devem ser adequadamente coletados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à adequada disposição final pela empresa. A empresa deve desenvolver ações de controle, de forma a evitar risco à segurança e saúde dos trabalhadores.
ENIT	Norma Regulamentadora	26	2015	Sinalização de Segurança	Na ausência de lista nacional de classificação harmonizada de substâncias perigosas pode ser utilizada lista internacional

3.2 RESÍDUO PERIGOSO

O presente item apresenta as classificações abordadas pela literatura e legislação pertinente ao estudo para Resíduos Perigosos.

3.2.1 Lei Federal nº 12.305/2010

A Lei Federal nº 12.305/ 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), contém instrumentos essenciais para sancionar o avanço mandatório do Brasil no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do gerenciamento e da gestão inadequados dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Inicialmente, vale destacar que a lei em questão traz em seu Artigo 3º, inciso XVI a definição de resíduos sólidos como sendo: material resultante de atividades humanas em estado sólido ou semissólido, gases e vapores e líquidos não passíveis de destinação para a rede pública de esgotos.

No Artigo 13, em seu inciso II, há uma definição dos resíduos sólidos quanto à periculosidade, ou seja, diferenciando perigosos e não perigosos. Nesse artigo resíduos perigosos são considerados inflamáveis, reativos, tóxicos, patogênicos, carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos e apresentam risco à saúde humana e qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

Em seu Capítulo IV, dispõe que a instalação e operação de empreendimentos que gere ou opere resíduos perigosos deve ser licenciada ambientalmente pelas autoridades competentes para o gerenciamento necessário e, o empreendimento é obrigado a apresentar o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP) e elaborar e executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (BRASIL, 2010).

3.2.2 Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012

A Instrução Normativa Ibama nº 13, de 18 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012), apresenta a publicação da Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou

Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP), pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF-AIDA) e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos (BRASIL, 2012).

A lista é apresentada no Anexo I da IT e, o Ibama é responsável por atualizar sempre que necessário, em consonância com as diretrizes de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (**Item 3.2.1**). Conforme lista, cada resíduo é representado por um código de seis (06) números (exemplo: “XX XX XX”). A **Tabela 1** abaixo apresenta alguns exemplos que se enquadram como resíduos perigosos, e podem ser aplicáveis a atividade de transporte terrestre de resíduos.

Tabela 1: Exemplos de resíduos perigosos apresentados pela Lista Brasileira de Resíduos pela Lei nº 13/2012.

Lista Brasileira de Resíduos Sólidos (Lei nº 13/2012)	
Código	Descrição do Resíduo Perigoso
20 01 35	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 contendo componentes perigosos (6)
13 02 01	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados
16 06 01	Bateria e acumuladores elétricos à base de chumbo e seus resíduos, incluindo os plásticos provenientes da carcaça externa da bateria
17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas
18 02 02	Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes
17 05 02	Solos e rochas contendo contaminados combifenilas policloradas (PCB)
06 06 02	Resíduos contendo sulfuretos perigosos
16 06 02	Bateria e acumuladores elétricos de níquelcádmio e seus resíduos
16 08 02	Catalisadores usados contendo metais de transição (4) ou compostos de metais de transição perigosos
19 02 03	Misturas de resíduos contendo apenas resíduos não perigosos
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio
16 06 04	Pilhas alcalinas (exceto 16 06 03) (3)
06 09 03	Resíduos cálcicos de reação contendo ou contaminados com substâncias perigosas
16 01 21	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14
16 06 06	Eletrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente
19 03 04	Resíduos assinalados como perigosos, parcialmente estabilizados
19 03 06	Resíduos assinalados como perigosos, solidificados
16 06 05	Outras pilhas, baterias e acumuladores
18 02 05	Outros produtos considerados perigosos
16 01 04	Veículos em fim de vida esvaziados de líquidos e outros componentes perigosos
17 05 09	Resíduos resultantes da incineração ou tratamento térmico de solos contaminados por substâncias orgânicas perigosas

Continua...

Conclusão da Tabela 1.

Lista Brasileira de Resíduos Sólidos (Lei nº 13/2012)	
Código	Descrição do Resíduo Perigoso
16 02 10	Equipamento fora de uso contendo ou contaminado por PCB não abrangido em 16 02 09
16 02 13	Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12
04 02 14	Resíduos dos acabamentos, contendo solventes orgânicos ou contaminados
16 02 15	Componentes perigosos retirados de equipamento fora de uso
07 02 16	Resíduos contendo silicones perigosos
13 02 01	Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados ou contaminados
13 02 99	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação -17 05 Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lodos de dragagem:

Fonte: BRASIL, 2012.

3.2.3 Classificação NBR 10.004/2004

Conforme NBR 10004 (*Resíduos sólidos – Classificação*), resíduos perigosos podem estar nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 2004). Ainda, estão incluídos nesta definição os seguintes resíduos: lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou aqueles líquidos que exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Segundo também a NBR 10004, Resíduos Classe I são considerados perigosos, pois apresenta obrigatoriamente uma ou mais das características¹ abaixo (ABNT, 2004):

- a) Periculosidade;
- b) Inflamabilidade;
- c) Reatividade;
- d) Toxicidade;
- e) Patogenicidade.

¹ As descrições das características classificatórias de Resíduo Perigosos estão detalhadas na NBR 1004/2004 (*Resíduos sólidos – Classificação*).

Para fins específicos de transporte, devem ser observadas as definições apresentadas pela NBR 13221 (Transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos) e a NBR 7501 (Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia) (ABNT, 2021; ABNT, 2020-a).

Conforme NBR 13221 (ABNT, 2021), o enquadramento do resíduo classificado como perigoso para transporte, deve atender o seguinte fluxograma decisório, adaptado segundo norma (**Figura 1**):

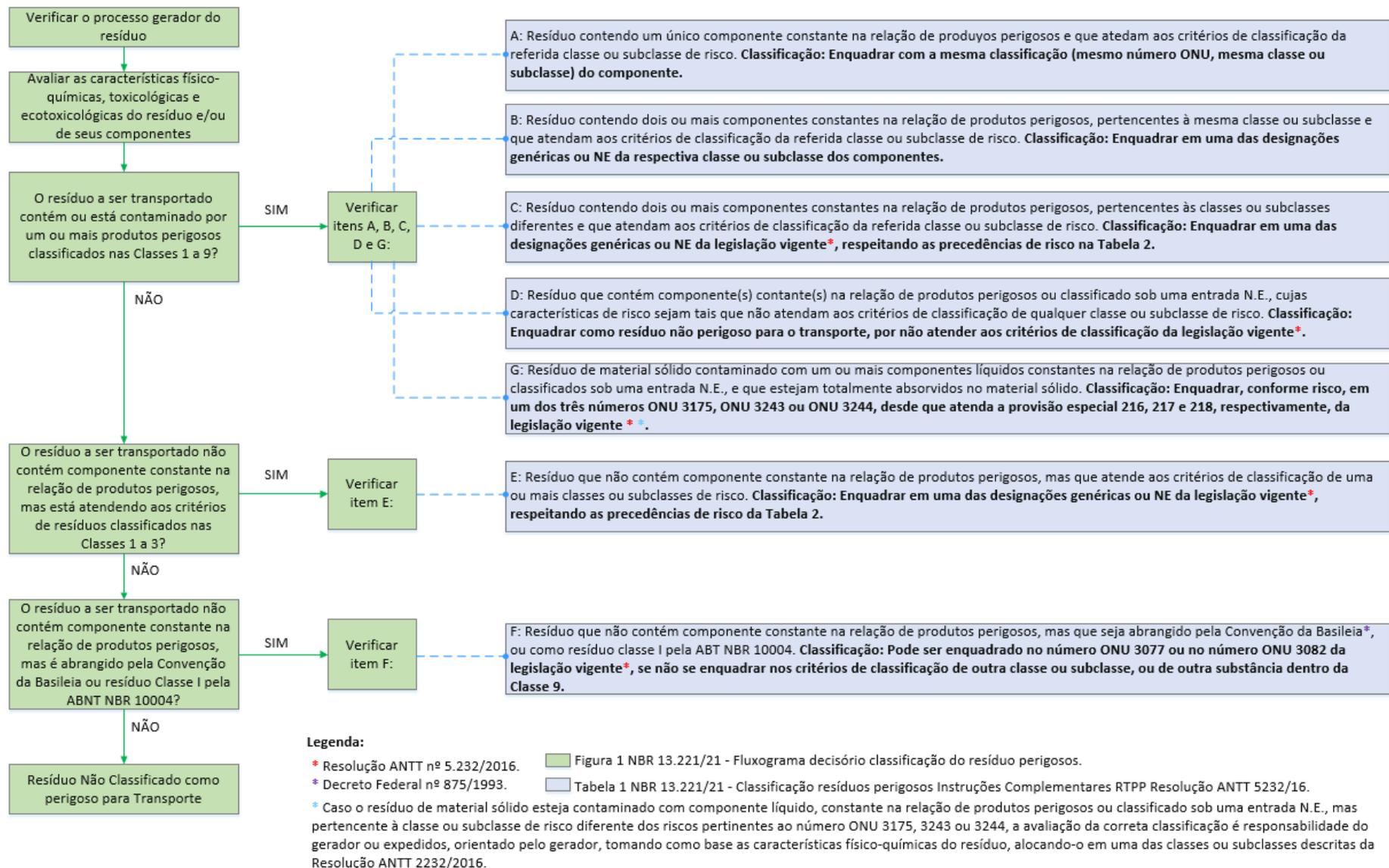


Figura 1: Fluxo decisório para classificação dos resíduos segundo adaptação pela NBR 13221.

Fonte: ABNT, 2021.

Já a NBR 7501 (ABNT, 2020-a), que dispõe sobre a terminologia para o transporte de produtos perigosos e apresenta as definições referentes à resíduos perigosos aplicados diretamente ao transporte, classifica resíduos perigosos para efeito de transporte como material que contém ou estão contaminados por um ou mais produtos sujeitos às disposições da regulamentação de transporte de produtos perigosos e suas instruções complementares. Esses resíduos perigosos são transportados para fins de disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, coprocessamento e etc (ABNT, 2020-a).

Conforme posto acima, entende-se que resíduo perigoso está relacionado diretamente ao seu conteúdo de produto perigoso, tendo portanto, alguns requisitos legais similares diretamente de produtos perigosos, quando envolver transporte de resíduos perigosos.

3.2.4 Relação de Resíduo Perigoso com Produto Perigoso

Para a Instrução Normativa IEMA nº 14/2008 (ESPÍRITO SANTO, 2008), que determina o licenciamento de transporte de produtos e resíduos perigosos no Espírito Santo e, apresenta em todo o seu texto a igualdade de tratamento no processo de licenciamento para produtos perigosos e resíduos perigosos, considera:

- Resíduos perigosos: àqueles classificados segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004) como Classe I, já melhor apresentado no **Item 3.2.3** e, para fins de transporte, considera-se também a terminologia de resíduos perigosos segundo a NBR 7501 e NBR 13221, também apresentadas no **Item 3.2.3**.
- Produtos perigoso: àqueles apresentados pela lista de classificação de resíduos perigosos da Organização das Nações Unidas (ONU) apresentada pela Resolução nº 420/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (BRASIL, 2004) e utilizada como referência mundial. Essa classificação está apresentada na **Tabela 2** do **Item 3.2.5** abaixo.

Na abordagem da ANTT (2011), o produto perigoso é todo material que representa risco à saúde das pessoas, ao meio ambiente ou à segurança pública, seja ele encontrado na natureza ou produzido por qualquer processo e, toda movimentação contendo produtos perigosos devem atender a todas as prescrições contidas na

regulamentação referentes à adequação, marcação e rotulagem de embalagens, sinalização das unidades de transporte, documentação, entre outros, com isso, conclui-se que o cuidado extremo no transporte desse tipo de carga é devido à periculosidade do produto que é de alto risco, podendo causar sérios danos ao meio ambiente, ao social e custos elevados após a contaminação.

Abordado também por Costa *et al.* (2014), afirmaram que produto perigoso é aquele que, em certa quantidade, e fora de sua embalagem ou local de segurança, traz riscos para a saúde e a vida humana e de animais, bem como para o meio ambiente. Esses produtos perigosos podem ser encontrados na fase sólida, líquida e gasosa (CAMPOS *et al.*, 2012).

Os produtos perigosos podem ser considerados substâncias químicas que, segundo exemplo de Di Vitta (2012), numa atividade de ensino ou de pesquisa em escolas e universidades, quando esses não são mais utilizados pode ocorrer a geração de resíduos perigosos que, devem ser manipulados e gerenciados de maneira adequada ao conteúdo perigoso existente no resíduo. Também relatado por um estudo de Silveira *et al.* (2015), precisa-se minimizar o consumo de produtos perigosos para uma sustentabilidade no processo produtivo no final da sua vida útil, organizando a produção e a logística garantindo menor quantidade gerada de resíduos perigosos.

Como exemplo de um resíduo considerado perigoso em função das suas propriedades e composição de produtos perigosos são as pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e medicamentos abordado por OPAS (1999) para o estudo de Abordagem Primária Ambiental-APA e Costa *et al.* (2014). Esses autores consideraram esse tipo de resíduo perigoso um grande problema nas cidades brasileiras, pois o seu descarte inadequado oferece risco ao meio ambiente e à saúde humana. Esses resíduos são gerados normalmente por atividades lícitas, cotidianas de consumo e, precisam necessariamente de aplicação de políticas firmes e consolidadas de logística reversa para a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto perigoso, que se torna resíduo perigoso (COSTA *et al.*, 2014).

Diversas são as atividades que geram resíduos considerados perigosos, originados principalmente pelas seguintes fontes geradoras conforme abordado pelo Wielenga (2002): serviço de saúde, industrial, medicamentos, biocidas, conservantes de madeira, solventes, óleos, emulsão de óleo, piche, tintas, colas, resinas, químicos, explosivos, fotoquímicos, tratamento superficial e térmico. A empresa geradora de resíduos perigosos é responsável por segregar, acondicionar, identificar e disponibilizar os resíduos na área de transferência, para que uma empresa transportadora realize a coleta e destinação final para empresas ambientalmente responsáveis pelo resíduo perigoso.

Essas empresas geradoras de resíduos perigosos, produtoras de bens e serviços, estão no centro das discussões ambientais hoje, com pressões por meio das comunidades, das organizações não governamentais e dos governos, visando a geração de menor quantidade de resíduos sólidos perigosos e não perigosos e o menor consumo de matérias primas e energia (LEAL, 2009).

3.2.5 Identificação dos Resíduos Perigosos

Dada toda a abordagem sobre a relação de produto e resíduo perigoso e, considerando que a regulamentação do transporte de resíduos perigosos é realizada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) considerando as legislações para produtos perigosos, todos os requisitos para o transporte devem atender à classe de risco relacionada, conforme Classificação de Produto Perigoso pela Organização das Nações Unidas – ONU (2013).

Conforme Lieggio Júnior (2008), os produtos perigosos são classificados de acordo com o tipo de dano que podem provocar e, com base na ONU (2013), os produtos perigosos se classificam mundialmente em nove classes de risco, conforme apresentado na **Tabela 2**, as classes (de 1 a 9), subclasses de riscos respectivas e suas definições.

Segundo a NBR 13221 (ABNT, 2021), se o resíduo perigoso não se enquadrar em qualquer dos critérios e definições estabelecidos para as classes de risco (de 1 a 9)

e subclasses respectivas, conforme estabelecidos nas Decreto Federal nº 96.044/1988 (BRASIL, 1988) e Resolução ANTT nº 5.232/2016 (BRASIL, 2016) (**Tabela 2**) mas, se ele se enquadrar em um desses itens abaixo, ele pode, a critérios do gerador, ser transportado como pertencente à “CLASSE 9”. Essa classificação e metodologia também é reportada pela Portaria nº 204/1997 (BRASIL, 1997).

- i. Classe 9 - ONU: Resíduo abrangido na Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição Adequada, conforme Decreto nº 875/1993 (BRASIL, 1993).
- ii. Classe 9 - ONU: Classificado como resíduo perigoso - Classe I, conforme NBR 10004 (ABNT, 2004).

A partir do momento que um resíduo é classificado pelo gerador como perigoso, conforme citado nos critérios acima para o transporte na CLASSE 9 de risco ONU, todas as exigências estabelecidas na legislação vigente para transporte de produtos perigosos (Decreto nº 96.044/1988 e Resolução nº 5.232/2016) passam a ser exigidas em seu transporte, segundo NBR 13221 (BRASIL, 1988; BRASIL, 2016; ABNT, 2021).

Tabela 2: Classificação de Produto Perigoso.

Classificação	Subclasse	Definições
Classe 1 Explosivos	1.1	Substância e artigos com risco de explosão em massa.
	1.2	Substância e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa.
	1.3	Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa.
	1.4	Substância e artigos que não apresentam risco significativo.
	1.5	Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa;
	1.6	Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.
Classe 2 Gases	2.1	Gases inflamáveis: são gases que a 20°C e à pressão normalmente são inflamáveis quando em mistura de 13% ou menos, em volume, com o ar ou que apresentem faixa de inflamabilidade com o ar de, no mínimo 12%, independente do limite inferior de inflamabilidade.
	2.2	Gases não-inflamáveis, não tóxicos: são gases asfixiantes, oxidantes ou que não se enquadrem em outra subclasse.
	2.3	Gases tóxicos: são gases, reconhecidamente ou supostamente, tóxicos e corrosivos que constituam risco à saúde das pessoas.

Continua...

Conclusão da Tabela 2.

Classificação	Subclasse	Definições
Classe 3 Líquidos Inflamáveis	-	Líquidos inflamáveis: são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, que produzam vapor inflamável a temperaturas de até 60,5°C, em ensaio de vaso fechado, ou até 65,6°C, em ensaio de vaso aberto, ou ainda os explosivos líquidos insensibilizados dissolvidos ou suspensos em água ou outras substâncias líquidas.
Classe 4 Sólidos Inflamáveis; Substâncias sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis	4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias auto reagentes e explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, em condições de transporte, sejam facilmente combustíveis, ou que por atrito possam causar fogo ou contribuir para tal; substâncias auto reagentes que possam sofrer reação fortemente exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que possam explodir se não estiverem suficientemente diluídos.
	4.2	Substâncias sujeitas à combustão espontânea: substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se.
	4.3	Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis: substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.
Classe 5 Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos	5.1	Substâncias oxidantes: são substâncias que podem, em geral pela liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso.
	5.2	Peróxidos orgânicos: são poderosos agentes oxidantes, considerados como derivados do peróxido de hidrogênio, termicamente instáveis que podem sofrer decomposição exotérmica auto acelerável.
Classe 6 Substâncias Tóxicas e Substâncias Infectantes	6.1	Substâncias tóxicas: são substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.
	6.2	Substâncias infectantes: são substâncias que contém ou possam conter patógenos capazes de provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.
Classe 7 Material Radioativo	-	Qualquer material ou substância que contenha radionuclídeos, cuja concentração de atividade e atividade total na expedição (radiação), excedam os valores especificados.
Classe 8 Substâncias corrosivas	-	São substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o próprio veículo.
Classe 9 Substâncias e Artigos Perigosos Diversos	-	São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes.

Fonte: Adaptado de ONU (2013) e BRASIL (1997).

Para a NBR 13221 (ABNT, 2021), a CLASSE 8, SUBCLASSE 4.1 e SUBCLASSE 6.1 também podem ser utilizadas para o transporte. Nesse sentido, os números de identificação da classificação ONU (ONU, 2013) para o transporte de resíduo perigoso pode ser adotada para os seguintes números de identificação do resíduo:

- Nº ONU 3077: Resíduos perigosos caracterizados como sólidos.
- Nº ONU 3082: Resíduos perigosos caracterizados como líquidos.
- Nº ONU 3509: Embalagens vazias e não limpas²;

² Contentores intermediários para granéis (IBCs) e embalagens grandes, transportadas para fins de condicionamento, reparo, inspeção periódica, refabricação, reutilização, descarte ou

- Nº ONU 3175: Sólidos contendo líquido inflamável, n.e.
- Nº ONU 3243: Sólidos contendo líquido tóxico, n.e.
- Nº ONU 3244: Sólidos contendo líquido corrosivo, n.e

Os resíduos classificados como perigosos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à classe ou subclasse de risco, considerando os seus riscos e os critérios de classificação, que estão estabelecidos no Decreto Federal nº 96.044/1988 e Resolução ANTT nº 5.232/2016 (BRASIL, 1988; BRASIL, 2016).

Segue **Tabela 3** com informações pertinentes da ANTT (2021) e ONU (2013) para as identificação das classes de transporte de resíduos perigosos.

Tabela 3: Definições de classificação para o transporte dos resíduos perigosos.

Nome e Descrição	Nº ONU	Nº de Risco	Classe de Risco ONU	Grupo de Embalagem	Quantidade Limitada	
					Veículo	Embalagem
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, n.e	3077	90	9	III	1000 Kg	5 Kg
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, líquida, n.e	3082	90	9	III	1000 Kg	5 Kg
Embalagens vazias, não limpas	3509	-	-	-	-	-
Sólidos contendo líquido inflamável, n.e.	3175	40	4.1	II	333 Kg	500 g
Sólidos contendo líquido tóxico, n.e.	3243	60	6.1	II	333 Kg	500 g
Sólidos contendo líquido corrosivo, n.e.	3244	80	8	II	333 Kg	1 Kg

Fonte: ANTT (2021) e ONU (2013).

Resíduos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à Classe apropriada, considerando-se seus riscos e os critérios descritos na Resolução ANTT nº 5.232/2016 (BRASIL, 2016), Resolução ANTT nº 5.848/2019 (BRASIL, 2019-a), NBR 14619 (ABNT, 2018-a) e demais normativas aplicáveis.

A classificação de um resíduo como perigoso para fins de transporte deve ser feita pelo seu gerador ou expedidor, orientado pelo gerador, ou ainda, pela autoridade

destinação/disposição final e que tenham sido esvaziadas de modo que apenas resíduos dos produtos perigosos aderidos às partes internas das embalagens estejam presentes (Fonte: ABNT, 2021).

competente, quando aplicável, tomando como base as características físico-químicas do item, alocando-o em uma das classes ou subclasses ONU (ONU, 2013; FEPAM, 2020; ABNT 2021), conforme apresentado na **Tabela 2**.

O gerador, deve emitir documento de transporte com as informações solicitadas no item 4.2.7 da NBR 13221 (ABNT, 2021), conforme estabelecido na legislação vigente: Resolução ANTT nº 5.232/2016 (BRASIL, 2016).

3.3 LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS PERIGOSOS NO ESPÍRITO SANTO

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) é responsável por licenciar as atividades potencialmente poluidoras do Estado do Espírito Santo por meio da Instrução Normativa IEMA nº 14 de 01 de dezembro de 2008. Conforme apresentado no Artigo 3º da Instrução Normativa, os seguintes documentos são necessários e obrigatórios para requerer a Autorização Ambiental (AA) ou Licença Única (LU) através de processo junto ao órgão (ESPÍRITO SANTO, 2008):

- a) Formulário de requerimento devidamente preenchido;
- b) Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) devidamente preenchido, específico para a atividade no IEMA;
- c) Termo de Responsabilidade Ambiental (TRA) devidamente preenchido, acompanhado por Anotação de Responsabilidade Técnica (Original e cópia ou cópia autenticada) do responsável técnico pelo preenchimento do FCE;
- d) Original e cópia ou cópia autenticada do comprovante de pagamento da taxa de licenciamento para a classe correspondente, conforme Lei nº 7.001/2001 (ESPÍRITO SANTO, 2001);
- e) Formulário de requerimento de Certidão Negativa de Débitos Ambientais (CNDA) devidamente preenchido acompanhado de original e cópia ou cópia autenticada do comprovante de pagamento da taxa de CNDA, conforme Lei nº 7.001/2001 (ESPÍRITO SANTO, 2001);
- f) Original e cópia ou cópia autenticada do documento de identidade do representante legal que assinar o requerimento;
- g) Original e cópia ou cópia autenticada do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou do Cadastro de Pessoa Física (CPF);

- h) No caso de Pessoa Jurídica, cópia do Contrato Social e última alteração contratual ou documentação equivalente em casos específicos de outros atos constitutivos.

Além dos documentos padrões exigidos, é necessário ainda, para requerimento e validade da Licença e/ou da Autorização obtida, atender os seguintes critérios, no que couber, conforme Artigo 6º da Instrução Normativa IEMA nº 14/2008 (ESPÍRITO SANTO, 2008):

- **No caso específico de Coleta e Transporte Rodoviário de Resíduos (Resíduos Classe I - Perigosos e dos Resíduos de Serviço de Saúde):**

- a) Possuir cópia da licença de operação da empresa para onde serão destinados os resíduos perigosos, emitida por órgão ambiental do estado de destino.
- b) Manter atualizados os Certificados de Inspeção de Produtos Perigosos (CIPP) junto ao INMETRO, para o caso de transporte a granel.
- c) Manter atualizados os Certificados de Regularidade de Licenciamento de Veículos (CRLV) junto ao DETRAN de todos os veículos transportadores.
- d) Manter atualizado o Certificado de Registro no Ministério do Exército, no caso de transporte de produtos regulamentados conforme o Decreto nº 55.649 de 28/01/1965³ (explosivos - Classe 1 ONU).
- e) Manter atualizados os comprovantes de treinamento específico dos motoristas (MOPP) contratados e autônomos que prestam serviços à empresa.
- f) Manter os painéis de segurança e os rótulos de risco devidamente instalados nos veículos transportadores, durante o transporte, de forma a facilitar a identificação da carga.
- g) Caso a empresa seja sediada em outra unidade da federação, manter atualizada a Licença Ambiental de Operação emitida por órgão ambiental competente do Estado de Origem, caso esta seja exigível.
- h) Possuir e manter disponível em cada veículo transportador, Plano de Contingência e Emergência da Operação de Carga e Manuseio

³ Revogada pelo Decreto nº 10.030/2019 (BRASIL, 2019-b), vigente em 27/04/2021, não prevista pelo IEMA no ano da IT em 2008.

atualizado, que deverá atender os requisitos previstos no Termo de Referência.

- i) Implementar procedimentos de segurança para atendimento a emergências que possam ocorrer com qualquer dos resíduos transportados.
- j) Os caminhões deverão estar dotados de *Kit* de Emergência e EPI para cada resíduo a ser transportado, os quais deverão ser periodicamente revisados e adequadamente mantidos.
- k) Cada caminhão deverá dispor de *checklist*, conforme NBR 15481 (ABNT, 2017), para verificação do veículo antes das saídas dos mesmos de suas bases para carregamento.
- l) A manutenção e a limpeza dos veículos deverão ser realizadas por empresas devidamente licenciadas.
- m) Manter atualizado relatório de movimentação dos resíduos, discriminando a destinação final dos mesmos, bem como cópia das licenças ambientais das empresas receptoras dos resíduos coletados e transportados.
- n) Em caso de acidente no transporte, as empresas transportadoras de resíduos perigosos e/ou de serviços de saúde deverão comunicar a ocorrência de imediato ao IEMA, através do contato telefônico disponibilizado em seu endereço eletrônico (www.iema.es.gov.br).
- o) Apresentar ao IEMA, em caso de acidente envolvendo os veículos da empresa, relatório detalhado, com fotos de ocorrência do acidente, incluindo descrição dos danos ambientais causados e as medidas de controle e remediação adotadas, no prazo de 15 (quinze) dias após a ocorrência.

3.4 PRINCIPAIS EXIGÊNCIAS PARA TRANSPORTADOR

O transportador deve atender as seguintes responsabilidades abaixo, que serão melhor apresentadas nos itens seguintes:

- Tipologia do Veículo;
- Capacitação do Veículo;
- Capacitação do Motorista;

- Documentos para Embarque/Desembarque de Resíduos Perigosos;
- Acondicionamento dos Resíduos Perigosos;
- Sinalização do Veículos;
- Equipamentos de Emergência.

3.4.1 Tipologia do Veículo

A **Tabela 4** apresenta as características dos veículos para transporte de resíduos perigosos das tipologias sólido, efluente e serviço de saúde.

Tabela 4: Tipologia de veículos característicos utilizados para transporte.

Tipo de Resíduo	Característica do Veículo
Resíduos Sólidos Industriais	<p>Dentre os veículos utilizados para o transporte rodoviário de resíduos industriais, os tipos mais apropriados são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caminhões poliguindaste com caçambas intercambiáveis; • Caminhões basculantes; <p>Caminhões de carroceria aberta, de carga geral, também podem ser utilizados desde que os resíduos estejam acondicionados adequadamente. De acordo com as necessidades, outros tipos de veículos tecnicamente recomendados poderão ser utilizados.</p>
Efluentes Industriais	<p>Para o transporte de efluentes, são apropriados caminhões tanque e, quando necessário, será utilizado carreta tanque para capacidades maiores. Pode-se também utilizar contêiner IBC, com gaiola de proteção de ferro, quando o volume de efluentes for pequeno, transportados em caminhões/pick-ups licenciadas para esse transporte.</p>
Resíduos de Serviços de Saúde	<p>Para o transporte dos resíduos de serviços de saúde, são apropriados veículo tipo furgão (<i>Pickup</i>), com carroceria isolada da cabine do motorista, este veículo possui compartimentos estanques cuja operação de carga e descarga é realizada pelas portas traseiras.</p>

3.4.2 Capacitação do Veículo

Os veículos destinados ao transporte de resíduos devem ser capacitados pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial), ou por outra entidade credenciada, com vistas à obtenção do “Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel” do veículo e dos equipamentos, conforme previsto no Decreto nº 88.821/1983 (BRASIL, 1983). Ainda, segundo obrigatoriedade pela Resolução ANTT nº 5.848/2019 (BRASIL, 2019-a) o veículo deverá apresentar também o CIV (Certificado de Inspeção Veicular) e o CIPP (Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos). O original desses documentos deverá estar sempre no veículo.

3.4.3 Capacitação do Motorista

De acordo com o Artigo 10 do Decreto nº 88.821/1983, que regulamenta a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos (BRASIL, 1983), os condutores de veículos para transporte de produtos perigosos devem apresentar qualificações, habilitações da legislação nacional de trânsito e treinamento com aprovações pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

No sentido de atender a esse dispositivo, bem como buscar um desempenho eficiente e seguro para essa atividade, a empresa deve treinar sua equipe de motoristas que transportam cargas perigosas, através do curso ministrado pelo SEST/SENAT (Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte), denominado Curso MOPP (Curso de Movimentação de Produtos Perigosos). Esse treinamento teve como objetivo habilitar os motoristas e proporcionar aos mesmos conhecimentos teóricos e práticos, que irão contribuir para o bom desempenho de suas atividades, principalmente no que diz respeito aos seguintes aspectos:

- Direção defensiva e primeiros socorros;
- Prevenção de incêndio;
- Elementos básicos de legislação;
- Movimentação de produtos perigosos - parte prática e;
- Meio ambiente.

3.4.4 Documentos para Embarque/Desembarque de Resíduos Perigosos

O embarque de resíduos perigosos deverá ser precedido dos seguintes documentos, melhores apresentados abaixo: Manifesto para Transporte de Resíduo (MTR); Ficha de Emergência (FE); Nota(s) Fiscal(is) quando o transporte for interestadual.

3.4.4.1 Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)

O Manifesto para Transporte de Resíduos (MTR) é um documento, onde constarão informações sobre o gerador, resíduos, transportador, instalação receptora, bem

como instruções sobre o manuseio do resíduo. A obrigatoriedade pela emissão do MTR é exclusiva do gerador sujeito à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme disposto no Artigo 20 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010). O documento deve ser emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), com itens atualizados pela Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020 (BRASIL, 2020). Este documento deve ser impresso em três vias, sendo uma para o gerador, uma para o transportador e outra para o receptor.

3.4.4.2 Ficha de Emergência (FE)

Conforme NBR 13221 (ABNT, 2021), a Ficha de Emergência (FE) é destinada às equipes de atendimento à emergência de acidente durante o transporte de resíduo perigoso, portanto, deverá conter minimamente informações conforme proposto na NBR 7503 (ABNT, 2020-a).

A **Figura 2** apresenta o modelo disposto no Anexo A da NBR 7503 (BRASIL, 2020) para a elaboração da FE do resíduo perigoso para transporte. A FE pode conter ainda em seu verso ou após a inclusão de todas as informações necessárias apresentadas na **Figura 2**, telefones úteis para contatos de emergência que se fizerem necessários.

FICHA DE EMERGÊNCIA (FE) – Revisão XX – Data XX/XX/XXX	
Nome apropriado para embarque	Número de risco: Número ONU: Classe/Subclasse de risco: Descrição da Classe/Subclasse: Grupo de embalagem:
Aspecto:	
EPI de uso exclusivo da equipe de atendimento à emergência:	
RISCOS	
Incêndio/Explosão:	
Saúde:	
Meio Ambiente:	
EM CASO DE ACIDENTE	
Vazamento:	
Incêndio/Explosão:	
Poluição:	
Envolvimento do trabalhador:	
Envolvimento de pessoas externas:	
Informações ao médico:	
Observações:	
CONTATOS DE EMERGÊNCIA (exemplos): Telefone de emergência 193 – Corporação de Bombeiros; Telefone de emergência 190 – Polícia; Telefone de emergência 199 – Defesa Civil; Telefone de emergência 191 – Polícia Rodoviária Federal; Telefones de emergência de órgãos de informações centralizadas. Telefones de órgãos de meio ambiente ao longo da rota; Telefones de órgãos competentes para as Classes 1 (explosivos) e Classe 7 (materiais radioativos) ao longo da rota;	

Figura 2: Modelo para elaboração da Ficha de Segurança do resíduo perigoso e as áreas de interesse de informação.

Fonte: adaptado de NBR 7503 (BRASIL, 2020)

3.4.5 Acondicionamento dos Resíduos Perigosos

O recipiente de acondicionamento será adequado à forma de remoção, atentando para as exigências de ergonomia de peso máximo permitido ao trabalhador para remoção de carga, apresentado pela NR 17 (BRASIL, 2018-a) e, o seu máximo arraste apresentado pela NR 11 (BRASIL, 2016). Nos casos em que a remoção do recipiente for feita por empilhadeira mecânica, o mesmo será colocado sobre um estrado metálico ou de madeira. A forma de coleta irá depender do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração.

Na escolha do tipo de recipiente mais adequado para um determinado caso, deve-se considerar as características do resíduo, as quantidades geradas, o tipo de

transporte a ser utilizado, a necessidade ou não de tratamento e a forma de disposição a ser adotada. Na prática, os recipientes mais utilizados são aqueles apresentados na **Tabela 5**, a seguir, conforme NBR 13221 (ABNT, 2021). Conforme ainda na NBR 13221 (ABNT, 2021), as embalagens para transporte de resíduos perigosos devem estar de acordo com as legislações pertinentes e devem estar identificadas conforme previsto na NBR 7500 (ABNT, 2020-a).

Tabela 5: Tipos de acondicionamento de resíduos perigosos.

TIPOS DE ACONDICIONAMENTO	CÓDIGO
Tambor de 200 litros	E01
A granel	E02
Caçamba (container)	E03
Tanque	E04
Tambores de outros tamanhos e bombonas	E05
Fardos	E06
Sacos plásticos* (Big Bag)	E07
Outras formas	E08

Legenda: * No caso de resíduos de unidades de saúde, eles devem ser acondicionados em sacos plásticos ou outro recipiente, desde que seja tecnicamente recomendado e compatível com o tipo de resíduo a ser acondicionado, conforme normas vigentes da Anvisa.

Fonte: NBR 13221 (ABNT, 2021).

Importante destacar a NR 25 (BRASIL, 2011) que, segundo a Norma os trabalhadores envolvidos devem ser treinados de forma continuada, sobre os riscos envolvidos nas etapas das atividades de gerenciamento e manuseio e as medidas de mitigações adequadas.

3.4.6 Sinalização do Veículos

Conforme especificado na Portaria nº 204/1997 (BRASIL, 1997), os veículos de transporte devem ser identificados através de rótulos de risco e painéis de segurança. Como citado anteriormente no **Item 3.2.5**, os produtos perigosos são classificados de acordo com o tipo de dano que podem provocar e com base na ONU (2013) e, essa informação é estendida para resíduos perigosos. O transporte de produtos perigosos exige uma sinalização geral que indica o transporte de produtos perigosos, uma sinalização indicativa mostrando qual classe ou subclasse é o produto transportado e uma sinalização de risco subsidiário se caso houver (VIEIRA, 2006).

- **Rótulo de Risco**

O rótulo de risco terá fundo branco, 7 (sete) listas de cor preta na metade superior e terá ainda o número 9 (nove) sublinhado no canto inferior e, na parte intermediária a inscrição “SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS DIVERSAS” que corresponde a CLASSE 9, conforme Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997) (**Figura 3**), especificado no **Item 3.2.5**. A moldura para fixação no veículo de transporte será feita conforme NBR 7500 (ABNT, 2020-a). Havendo necessidade de utilização de rótulo de risco em embalagens, o padrão será o mesmo, sendo que poderá ser reduzido ou ampliado mantendo as proporções.

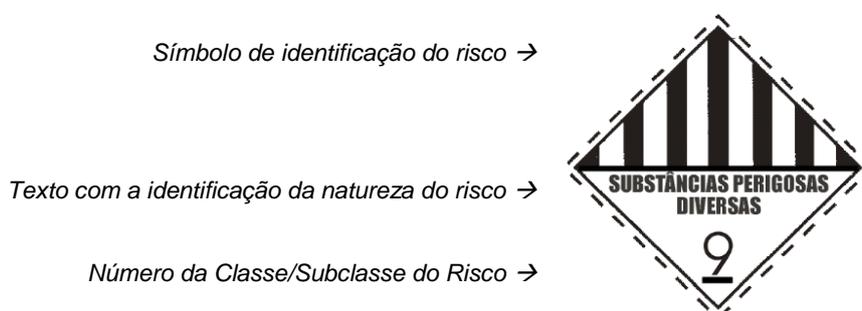


Figura 3: Exemplo do rótulo de risco para resíduos perigosos conforme Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997).

Fonte: NBR 7500/ (ABNT, 2020-a).

- **Painel de Segurança**

Os painéis de segurança devem ter o número ONU (2013) e o número de risco do produto transportado apostos em caracteres negros, não menores que 65mm, num painel retangular de cor laranja, com altura não-inferior a 140mm e comprimento mínimo de 350mm, com uma borda preta de 10mm, conforme exige Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997) (**Figura 4**).

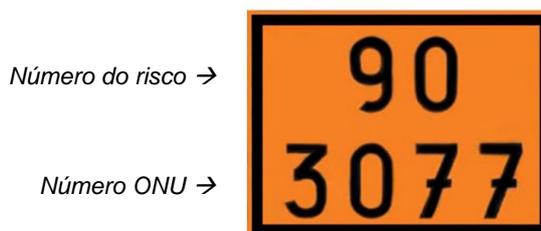


Figura 4: Exemplo do painel de segurança para resíduos perigosos conforme Portaria ANTT nº 204/1997 (BRASIL, 1997).

Fonte: NBR 7500 (ABNT, 2020-a).

As placas apresentadas são anexadas na superfície externa de veículos, embalagens ou equipamentos, de modo que sinalize o risco a saúde e meio ambiente no transporte dos produtos ou substâncias para facilitar tomadas de ação em emergências (FEPAM, 2020). A **Figura 5** demonstra a sinalização de veículo de carga a granel de um único produto. Conforme a legislação vigente, o painel de segurança é fixado ao lado esquerdo do motorista na frente e na traseira, sendo este último acompanhado do rótulo de risco. Nas laterais o painel de segurança e o rótulo de risco devem estar fixados do centro para a traseira (FEPAM, 2020).

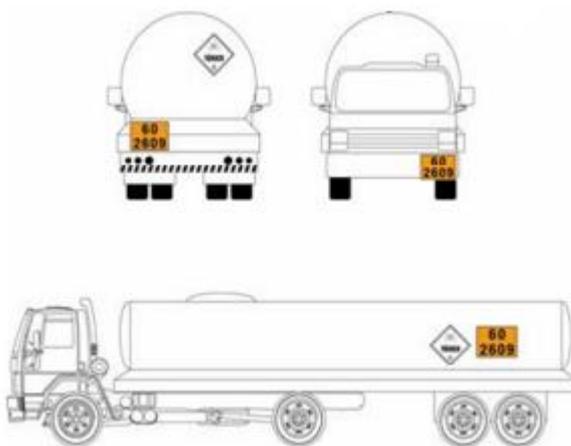


Figura 5:Sinalização para carga de um único produto.

Fonte: NBR 7500 (ABNT, 2020-a).

- **Símbolo para o meio ambiente**

Poderá ainda, utilizar como identificação complementar o símbolo para identificação de substâncias perigosas para o meio ambiente: desenho preto de peixe e árvore sob o fundo de cor branca ou contrastante.



Figura 6: Exemplo de símbolo para substâncias perigosas para o meio ambiente.

Fonte: NBR 7500 (ABNT, 2020-a).

3.4.7 Equipamentos de Emergência

Os veículos de transporte devem conter um conjunto mínimo de equipamentos visando atender situações de acidente ou avaria, com a finalidade de sinalização e isolamento da área da ocorrência e solicitação de socorro, composto pelos seguintes equipamentos, citados pela NBR 9735 (ABNT, 2020-b):

- Calços de dimensões apropriadas ao peso do veículo e diâmetro das rodas;
- Fita ou corda para isolamento da área;
- Placas de advertência;
- Extintores de combate a princípio de incêndio para cabine e para carga;
- Caixa de ferramentas essenciais;
- Cones de sinalização;
- Enxada e uma pá;
- Caixa de primeiros socorros a pessoas;
- Lanterna;
- Lona, além dos equipamentos obrigatórios exigidos pelo Conselho Nacional de Trânsito.

Os motoristas dos veículos de transporte e operadores devem receber os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados aos riscos a que estarão expostos, conforme determina a NR 6 (BRASIL, 2018-b). Nessa atividade, foram mapeados os seguintes EPIs obrigatórios essenciais conforme NR 6 (BRASIL, 2018-b):

- Proteção para membros superiores:
 - Luva de PVC de cano longo para utilização em caso de acidente com tombamento da carga;
 - Luva pigmentada;
 - Capacete e;
 - Óculos.
- Proteção para membros inferiores:
 - Botas de proteção contra riscos de origem mecânica.

Dependendo da especificidade do resíduo a ser transportado, outros EPI's poderão ser utilizados, sendo que a especificação desses dependerá das características desses resíduos.

3.5 ANÁLISE DE RISCOS

Análise de risco é uma ferramenta na qual se determinam os riscos de natureza coletiva (social) e individual associados à instalação, operação ou desativação de uma atividade tida perigosa, levando-se em consideração a probabilidade de ocorrência de um determinado evento e a estimativa de gravidade do dano que seria causado pelo cenário acidental identificado (MONTAÑO e KRAMER, 2018).

A análise de risco, para Magnago (2008), também é um importante instrumento para se identificar riscos em uma unidade de trabalho, por isso no início do estudo devem-se utilizar técnicas apropriadas e simples com a finalidade de identificar os riscos mais sérios, permitindo a visualização clara dos fatores que conduzem a ocorrência de eventos indesejáveis e suas consequências. Entende-se por eventos indesejáveis os perigos identificados associados às causas primárias que, resultam nos efeitos em formas de consequências. Esse levantamento de perigos, causas e efeitos correspondem a cenários acidentais com riscos de diferentes níveis de proporção, podendo ser riscos toleráveis ou não toleráveis.

Nesse sentido, é importante destacar que existe uma diferença conceitual entre risco e perigo. O risco é a incerteza da ocorrência de um evento indesejado dentro do sistema que apresenta perigos para Peixoto e Ferreira (2012), enquanto para Magnago (2008), é o modo que o ser humano lida com o perigo, dado que diferentemente do risco, o perigo existe independentemente da situação. Essa diferença também foi enfatizada por Zocchio (2002), que afirma que os riscos são caracterizados pela probabilidade do perigo ou possibilidade de um perigo causar acidente, considerando um determinado grau de magnitude.

Assim como apresentado acima por Magnago (2008), a NBR 7501 mostra que perigo é a “propriedade inerente do sistema, da planta, do processo ou da

substância, que tem potencial para causar danos à vida, à propriedade ou ao meio ambiente” (ABNT, 2020-a).

Conforme Lieggio Júnior (2008), a simples existência de uma fonte de perigo não se constitui necessariamente em um risco, pois é necessário que haja uma exposição à fonte do perigo e no caso dos produtos perigosos, são as características de periculosidade do produto (inflamabilidade, explosividade, toxicidade, radioatividade), vias de exposição, condições da exposição e a sensibilidade da entidade exposta que determinarão o risco.

Os autores Mattos e Másculo (2011), Peixoto e Ferreira (2012) e Zocchio (2002), reconhecem e dividiram os riscos do trabalhador em: riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos, de acidentes, sociais e ambientais. Segundo Mattos e Másculo (2011), os riscos existentes nos ambientes de trabalho, chamados de riscos ambientais, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador devido a sua natureza, a concentração ou intensidade e tempo de exposição. Outra referência importante para o conceito de perigos e riscos ocupacionais, apresenta-se na ISO 45001 (ABNT, 2018-b), utilizada mundialmente, descrevendo perigo como fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos ou com potencial de exposição, levando à lesão, doença ou problema de saúde. Ainda, segundo a norma ISO 45001 (ABNT, 2018-b), risco é o efeito da incerteza, é frequentemente expresso em termos de uma combinação das consequências de um evento (incluindo mudanças nas circunstâncias) e da “probabilidade” associada da ocorrência. Assim, entende-se que o risco existe somente quando se tem a exposição ao perigo.

Já os riscos para o meio ambiente devem ser identificados pela situação do efeito possível levantado, considerando principalmente contaminações e prejuízos de curto, médio ou longo prazo para o meio físico (água superficiais, águas subterrâneas, solo, atmosfera), meio biótico (fauna e flora, sendo elas terrestres ou aquáticas) e meio socioeconômico (população, pessoas não ligadas diretamente ao empreendimento).

Assim, torna-se essencial identificar os perigos e analisar os riscos que o transporte de resíduos perigosos envolve, mais adequadas para promover a segurança e

reduzir os riscos. Para o presente estudo, a análise será elaborada apenas para os riscos apresentados acima (trabalhador e meio ambiente), por meio identificação de cenários acidentais identificados pela associação de perigos, causas e efeitos.

3.5.1 Análise de Riscos no Transporte

Com grande repercussão no exterior, o Brasil é um dos países que mais sofrem com os problemas de condições de trabalho no geral, resultando assim um elevado índice de ocorrências de acidentes (MATTOS e MÁSCULO, 2011). As mortes, o sofrimento do trabalhador e das famílias, os problemas socioambientais, econômicos e políticos estão fazendo com que metodologias de ação prevencionista sejam criadas e aperfeiçoadas para a eliminação e redução de acidentes.

Conforme Monteiro e Bertagni (2017), acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade do trabalho permanente ou temporário. Tal definição, condiz com a definição de “doença profissional” do Artigo 20 da Lei Federal nº 8.213, de 24 de julho de 1991 que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, podendo ser caracterizada como acidente de trabalho (BRASIL, 1991).

Além dos riscos à saúde humana, à gestão do tráfego, à infraestrutura viária e à segurança pública, os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos podem causar efeitos danosos para a comunidade e a biota local, o que faz com que se acentue a necessidade de controle de riscos durante o transporte desse tipo de produto (LIEGGIO JUNIOR, GRANEMANN, SOUZA, 2012).

Em contrapartida, temos os incidentes críticos ou quase acidentes definidos por Mattos e Másculo (2011), como sendo qualquer evento ou fato negativo com potencialidade para provocar danos, ou seja, trata-se de uma situação ou condição que é existente, mas não manifesta dano. Podem ser considerados incidentes críticos os seguintes exemplos: erro humano; baixo rendimento de um motor, sistema de frenagem gasto de um veículo, derramamento de piso, baixo nível de

iluminação, trabalhador indisposto, designação de pessoas sem qualificação, substituição por pessoa não qualificada, entre outras. Ou seja, é imprescindível uma análise de riscos na atividade de transporte mesmo sem a ocorrência ainda de acidentes, visto que saber dos incidentes leva ao conhecimento sobre as potenciais causas, que poderiam vir a tornarem-se acidentes.

Analisar um risco é identificar e discutir todas as possibilidades de ocorrência do acidente ou de um incidente, na tentativa de se evitar com que eles aconteçam e, por isso, essa metodologia pode envolver várias pessoas na discussão sobre a segurança do local, mudando assim comportamentos dos próprios trabalhadores (SALIBA; CORRÊA; AMARAL, 2002).

A caracterização do processo de geração de riscos no transporte de produtos perigosos, também podendo ser utilizados para resíduos perigosos, envolve três condições básicas conforme abordado por Lieggio Júnior (2008): a fonte de perigo, o processo de exposição e os efeitos adversos. Fonte de perigo é a condição em que se cria ou aumenta o risco, porém precisa-se do processo de exposição, voluntária ou não, por exemplo: toxicidade, inflamabilidade, explosividade, etc., capaz de gerar efeitos adversos (consequências danosas) sobre aqueles que se expõem (LIEGGIO JÚNIOR, 2008).

Para a Secretaria dos Transportes (2014), a exemplo do Estado de São Paulo, a liberação accidental de produtos perigosos no meio ambiente, também podendo ser utilizados para resíduos perigosos, dependendo das características físicas, químicas e toxicológicas dessas substâncias, pode originar diferentes tipos de impacto, causando danos à saúde pública, ao meio ambiente, à segurança da população e ao patrimônio, público e privado. Por esse fato é recomendado que para esse tipo de transporte o condutor deve possuir um curso de especialização focado na importância desse transporte e no atendimento das possíveis situações emergenciais.

Atualmente existe grande competição nos mercados de produtos em geral, o que se tornou frequente o aparecimento de produtos com ciclo de vida curto e de alta rotatividade e, as maiores expectativas dos clientes forçam as empresas do setor de

produção a investir e concentrar esforços nas cadeias de suprimentos, originando assim grande necessidade para o serviço de transportes (SIMCHI-LEVI, KAMINSKY E SIMCHI-LEVI, 2010), no Brasil principalmente para transporte terrestre rodoviário. O transporte rodoviário envolve desde a seleção dos modais, a consolidação dos fretes, a determinação de roteiros, programação de veículos, seleção de equipamentos agregando assim, um valor de local aos produtos e serviços, não deixando de ser destacada por altas limitações, pelas incertezas que pode enfrentar no percurso, como por exemplos, greves, boicotes, acidentes, perda de produto (roubos, extravios e desperdícios), entre outras (BALLOU, 2009).

Estima-se, conforme apresentado pela Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (2015), que o Brasil tem 1,7 milhão de quilômetros de estradas, sendo somente 203 mil quilômetros (12%) pavimentados, ocupando mundialmente assim o 118º lugar na qualidade das rodovias. Essa precária conservação das rodovias aumenta conseqüentemente o custo operacional de transporte dos caminhões, o custo médio de transporte e o custo dos acidentes rodoviários (CNT, 2014).

Foram registrados pela CNT (2020) 2.530 acidentes em 2020 nas rodovias federais que cortam o Espírito Santo, sendo 2.233 com vítimas (mortos ou feridos) e, desse total, 171 (7,66%) dos acidentes ocorreram por veículos de carga (tipo caminhão). No período acumulado de 2007 a 2020, foram 77.912 acidentes, sendo 35.955 com vítimas. A média registrada foi de 231 acidentes com vítimas a cada 100 km de rodovia em 2020. A rodovia com o maior número de acidentes em 2020 foi a BR-101. Esses dados estão apresentados na **Tabela 6** e **Tabela 7**.

Tabela 6: Acidentes com vítimas e mortes por tipo de acidente no Espírito Santo em 2020.

Tipo de Acidente	Acidentes	%	Mortes	%
Colisão	1.404	62,88%	97	68,31%
Capotamento/Tombamento	312	13,97%	12	8,45%
Saída da Pista	171	7,66%	7	4,93%
Atropelamento	159	7,12%	21	14,79%
Queda de Ocupante	178	7,97%	3	2,11%
Danos Eventuais	3	0,13%	0	0,00%
Derramamento de Carga	4	0,18%	2	1,41%
Incêndio	0	0,00%	0	0,00%
Não Identificado	2	0,09%	0	0,00%
Total	2.233	-	142	-

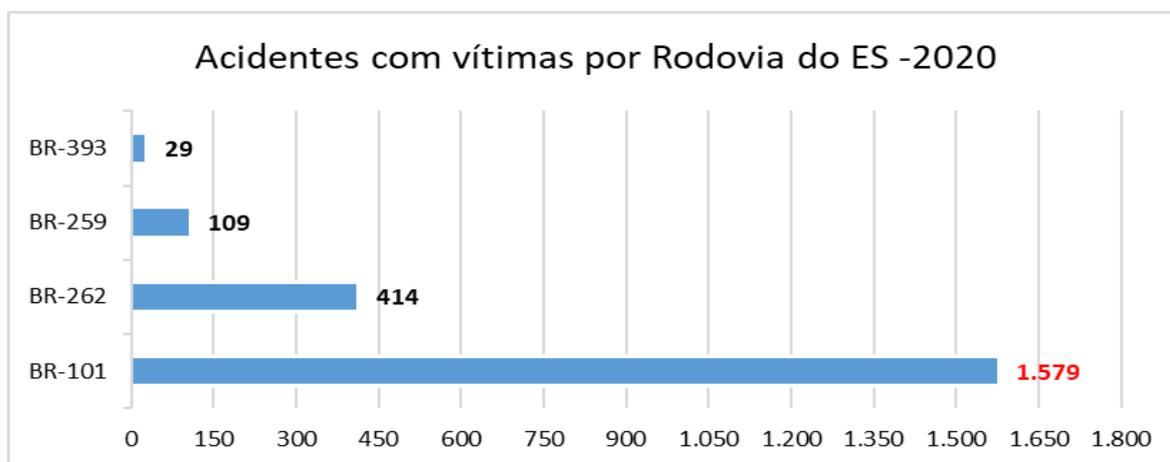
Fonte: CNT, 2020.

Tabela 7: Acidentes com vítimas por tipo de veículo envolvido no Espírito Santo em 2020.

Veículo Envolvido	Acidentes*	%
Caminhão	171	7,66%
Não Identificado	4	0,18%
Total	175	-

Fonte: CNT, 2020.

As principais rodovias de trânsito de veículos com cargas no Espírito Santo são: BR-101, BR-262, BR-259 e BR-393. A rodovia com o maior número de acidentes em 2020 foi a BR-101, onde foram contabilizados um total de 1.579 acidentes com vítimas (CNT, 2020). Abaixo segue gráfico com os acidentes nessas rodovias (**Figura 7**). A **Figura 8** e **Figura 9** apresentam os dados de acidentes e dados de acidentes com veículos de carga, ambos na BR-101 no Espírito Santo, respectivamente, conforme veículo de informação da Superintendência da Polícia Rodoviária Federal, Espírito Santo. Observa-se pela **Tabela 8** que as infrações registradas para veículos de cargas correspondem em cerca de 20% das infrações totais na BR-101.

**Figura 7:** Acidentes com vítimas por rodovia no Espírito Santo em 2020.

Fonte: CNT, 2020.

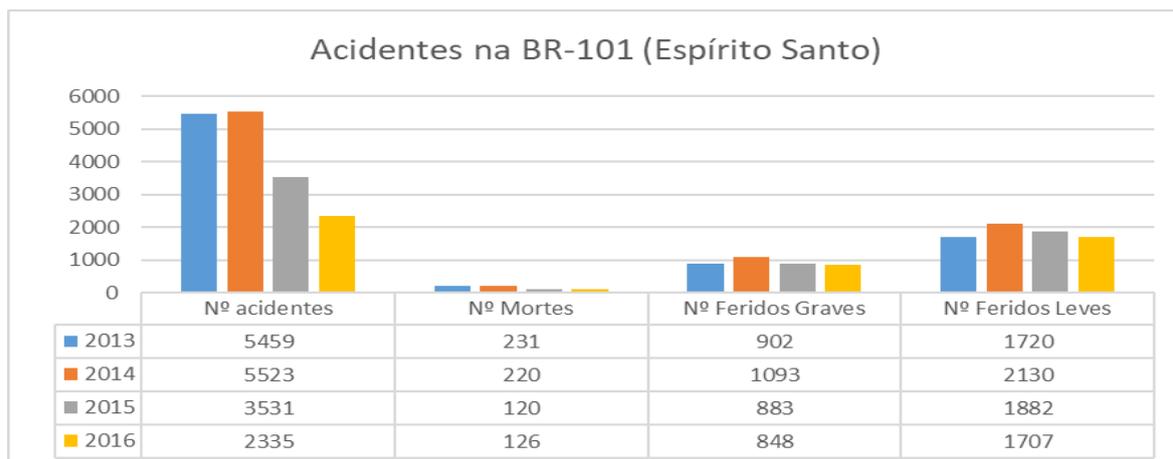


Figura 8: Dados de acidentes na BR-101 no Espírito Santo.

Fonte: SIGER/PRF, 2017.

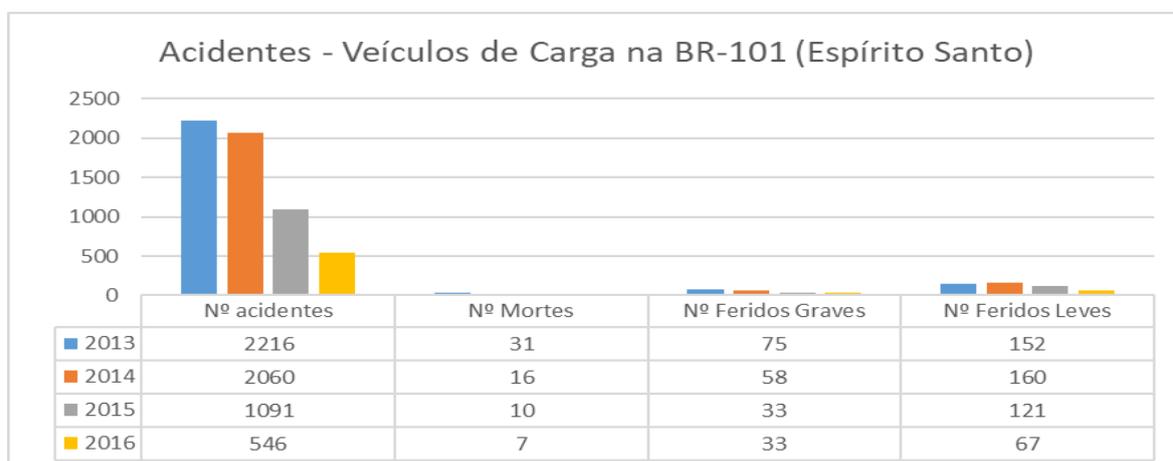


Figura 9: Dados de acidentes com veículos de carga na BR-101 no Espírito Santo.

Fonte: SIGER/PRF, 2017.

Tabela 8: Infrações com Veículos de Carga na BR-101 no Espírito Santo.

Ano	Nº Infrações	Nº Infrações de Veículos de Carga	% do Total
2013	43.592	9.368	21,49%
2014	58.085	12.192	20,99%
2015	115.654	24.432	21,13%
2016	94.845	13.238	13,96%
2017	41.864	5.398	12,89%

Fonte: SIGER/PRF, 2017.

Um estudo para o centro-oeste brasileiro, como exemplo nacional, realizado por Velloso (2012), afirma que veículos velhos consomem mais peças e mais combustíveis, além de poluírem mais o ambiente, tornando assim, mais perigosos e propícios a acidentes, já que seus componentes desgastados muitas vezes são mantidos em uso até a exaustão, por falta de cultura de manutenção preventiva e/ou

porque seus proprietários são destituídos de recursos financeiros, contribuindo para o agravamento do trânsito quando se acidentam e/ou quebram. A abordagem de Velloso (2012) torna claro a necessidade de manutenções em veículos no transporte rodoviário visto os dados de acidentes apresentados na **Figura 7**, **Figura 8**, **Figura 9** e **Tabela 8**.

Falhas acontecem de ambos os lados e os acidentes não acontecem por acaso, podendo ser causado por motoristas ou pelo meio externo. O estudo de Lida e Buarque (2016), aborda a existência de muitos tipos de erros humanos, uns mais comuns, como sono, desatenção, instruções erradas, alcoolismo, efeitos de remédios, falta de treinamento, fadiga, monotonia, estresse e negligências envolvem erros de percepção, de decisão e ação. Já a interferência externa pode ser causada pela indevida conservação das estradas brasileiras, pela falta de vistoria, profissionalismo e na manutenção dos veículos, embalagens e armazenamento inadequados, a desatualizada ou até mesmo inexistente legislação, tornando assim, uma profissão de alto risco e geradora de muitos acidentes.

3.5.2 Análise Preliminar de Riscos (APR)

A Análise Preliminar de Risco (APR) pode ser definida por uma técnica qualitativa de avaliação de riscos que é utilizada na fase de identificação dos riscos existente em sistemas implantados ou em sistemas que deverão ser implementados (BARROS, 2013). Essa fase se caracteriza pelo uso de técnica no período de identificação de perigos de sistemas em fase de constituição ou projeto, para que ocorram as mudanças necessárias após a avaliação dos riscos no ambiente de trabalho.

A análise deve ser feita através do preenchimento de uma planilha, por uma equipe com experiência e conhecimento necessários em segurança no processo estudado, que deverá identificar os perigos envolvidos, os riscos, causas e consequências inerentes, a frequência em que ocorrem, sua severidade e classe de risco que pertencem, bem como as medidas de controle que devem ser adotadas (BARROS, 2013). A definição de APR também foi abordada por Zaguini (2011), como uma técnica qualitativa para identificar perigos e problemas gerais de segurança, com o

objetivo de eliminar, minimizar ou controlar riscos durante a fase de concepção e até mesmo operação do empreendimento.

Portanto, se evidencia que a APR é relevante no processo de reconhecimento de riscos relacionados às atividades com possibilidades de ocasionar riscos ambientais e ocupacionais, determinando o que pode causar acidentes. A APR direciona os procedimentos de análise para situações específicas que determinem a interface entre o trabalhador e o ambiente. A partir dessa análise parte-se para a avaliação do que a empresa desenvolveu e o que pode desenvolver como sistema de proteção e as soluções para evitar acidentes (incêndios, explosões, carga de intoxicação por substâncias, etc.).

A metodologia para elaboração de uma APR pode, de forma geral, atender aos requisitos apontados por Barros (2013), nas seguintes etapas:

- a) Definição dos objetivos e do escopo da análise;
- b) Definição das fronteiras do processo/ instalação analisada;
- c) Coleta de informações sobre a região, a instalação e os riscos envolvidos;
- d) Subdivisão do processo/instalação em módulos de análise;
- e) Realização da APR propriamente dita (preenchimento da planilha);
- f) Elaboração das estatísticas dos cenários identificados por Categorias de Risco (frequência e severidade);
- g) Análise dos resultados e preparação do relatório.

É válido ressaltar que, para esse estudo, o levantamento do risco deve considerar os perigos eminentes para ao meio ambiente e ao trabalhador. O efeito dos perigos ao meio ambiente envolve as esferas do meio físico, biótico e socioeconômico. Já para os efeitos ao trabalhador, considera-se diretamente a esfera da saúde ocupacional. O **Quadro 4** apresenta a descrição detalhada dos riscos que serão levantados nesse estudo.

Quadro 4: Descrição dos tipos de riscos para o estudo.

Categoria do Efeito	Tipo de Risco		Descrição do Risco
Meio Ambiente	Risco ao Meio Ambiente Físico		Contaminação direta do solo, das águas superficiais (cursos d'água, mananciais, bacias hidrográficas), águas subterrâneas (aquíferos, lençóis freáticos), podendo exercer influência sobre a qualidade do ar atmosférico.
	Risco ao Meio Ambiente Biótico		Contaminação direta à biota aquática, fauna terrestre e flora.
	Risco ao Meio Ambiente Socioeconômico		Prejuízos à pessoas externas (àquelas sem relação diretas com a atividade e/ou empreendimento) e ao patrimônio.
Trabalhador	Agentes Ambientais (Segundo NR 9)	Agente Físico	Segundo a NR 1: <i>“Qualquer forma de energia que, em função de sua natureza, intensidade e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes. Observação: Critérios sobre iluminamento, conforto térmico e conforto acústico da NR-17 não constituem agente físico para fins da NR-09.” (BRASIL, 2019-c)</i>
		Agente Químico	Segundo a NR 1: <i>“Substância química, por si só ou em misturas, quer seja em seu estado natural, quer seja produzida, utilizada ou gerada no processo de trabalho, que em função de sua natureza, concentração e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: fumos de cádmio, poeira mineral contendo sílica cristalina, vapores de tolueno, névoas de ácido sulfúrico.” (BRASIL, 2019-c)</i>
		Agente Biológico	Segundo a NR 1: <i>“Microrganismos, parasitas ou materiais originados de organismos que, em função de sua natureza e do tipo de exposição, são capazes de acarretar lesão ou agravo à saúde do trabalhador. Exemplos: bactéria Bacillus anthracis, vírus linfotrópico da célula T humana, príon agente de doença de Creutzfeldt-Jakob, fungo Coccidioides immitis.” (BRASIL, 2019-c)</i>
	Ergonômico		Segundo NR 17: <i>“As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho”. (BRASIL, 2018-a)</i> . Inclui-se também critérios sobre iluminamento, conforto térmico e conforto acústico.
	Mecânico		<i>“Caracterizam-se como modalidades de risco de acidente: arranjo físico das instalações planejado de forma inadequada, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, instalações elétricas deficientes, probabilidade de incêndio ou explosão, ataque de animais peçonhentos e outras situações que poderão contribuir para a ocorrência de alguns acidentes. Estes riscos podem causar, por exemplo, desgaste físico excessivo, fadiga, problemas visuais, choques elétricos, incêndios, queimaduras, acidentes fatais, acidentes principalmente com repercussão nos membros superiores e acidentes e doenças profissionais.” (RODRIGUES, 2010).</i>

3.6 GERENCIAMENTO DE RISCOS

De acordo com Meyer (2005), o gerenciamento de riscos, baseia-se na identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos puros dentro de uma atividade, com o objetivo de minimizar a possibilidade e a probabilidade de ocorrência de incidentes e acidentes, melhorando a segurança e reduzindo os gastos com seguros. Já para Marques (2008), o gerenciamento de riscos é feito a partir da aplicação de um conjunto de métodos que, através de técnicas de planejamento, organização e controle, irão reduzir ou extinguir os efeitos dos riscos sobre os recursos humanos e materiais de uma empresa. Schenini, Neuenfeld e Rosa (2006), discutem também sobre o gerenciamento de riscos, como uma tecnologia limpa gerencial utilizada como instrumento de mitigação e administração de riscos, ele representa dentro de uma empresa a possibilidade de se atribuir segurança e confiabilidade aos processos e procedimentos, constituintes do seu ambiente operacional, permitindo a integração de dois polos que, até então, se relacionavam indiretamente: a segurança do trabalho e a segurança patrimonial.

O conceito de gestão de riscos também é abordado por Meyer (2005), na qual se trata de um processo que inclui seleção e implementação da ação regulatória mais apropriada, tomando por base os resultados do processo de avaliação de risco, do controle tecnológico disponível, da análise de custo-benefício, do risco aceitável, do número aceitável de casos, da análise política e dos fatores sociais e políticos. No Brasil, a gerência de riscos foi introduzida pelas filiais de empresas multinacionais com o objetivo primário de reduzir os custos relativos ao pagamento de seguros, e ao mesmo tempo, aumentar a proteção do patrimônio e dos trabalhadores, contudo, somente no início da década de 90 é que o gerenciamento de riscos começou a ser divulgado e utilizado de forma mais ampla por empresas nacionais diversas (MEYER, 2005).

No contexto de gerenciamento, o termo segurança abordado por Cardella (2010), é um estado de baixa probabilidade de ocorrência de eventos que provocam danos e perdas e é devido a isso que a segurança do trabalho tem ganhado força, pois anteriormente vista como um custo desnecessário e de perda de tempo, hoje alguns empreendimentos vem construindo a consciência da necessidade de cumprimento

da legislação para reduzir os acidentes. Ainda segundo Cardella (1999), a redução dos acidentes é um dos mais fortes desafios à inteligência humana, pois disponibiliza muito trabalho físico e mental e uma grande soma de recursos têm sido aplicados em prevenção, mas os acidentes continuam ocorrendo, desafiando permanentemente todos esses esforços.

No exercício de suas atividades, funcionários de uma empresa em suas atividades cotidianas podem estar sujeitos a atuação de agentes ambientais (físicos químicos e biológicos) ou fontes de riscos com potencial de ameaçar sua saúde e segurança (ergonômico ou mecânico). Dessa forma, esses fatores devem ser identificados, minimizados ou preferencialmente eliminados por meio da implementação de medidas, técnicas e procedimentos preventivos e/ou corretivos (FERNANDES, 2017).

Para os agentes ambientais, ergonômicos e mecânicos de risco ao trabalhador e para os riscos físicos, bióticos e socioeconômicos para o meio ambiente, diversos procedimentos são utilizados para identificar e avaliar os riscos existentes dentro de um contexto de atividades que apresentem riscos ao trabalhador e ao meio ambiente. Para a execução do presente estudo, a metodologia para o gerenciamento de riscos iniciará com a elaboração da Análise Preliminar de Riscos (APR).

4 METODOLOGIA

A metodologia proposta para o presente estudo buscará responder os objetivos específicos propostos e, atenderá as etapas de trabalho apresentadas na **Figura 10** e melhores descritas na **Tabela 9**.

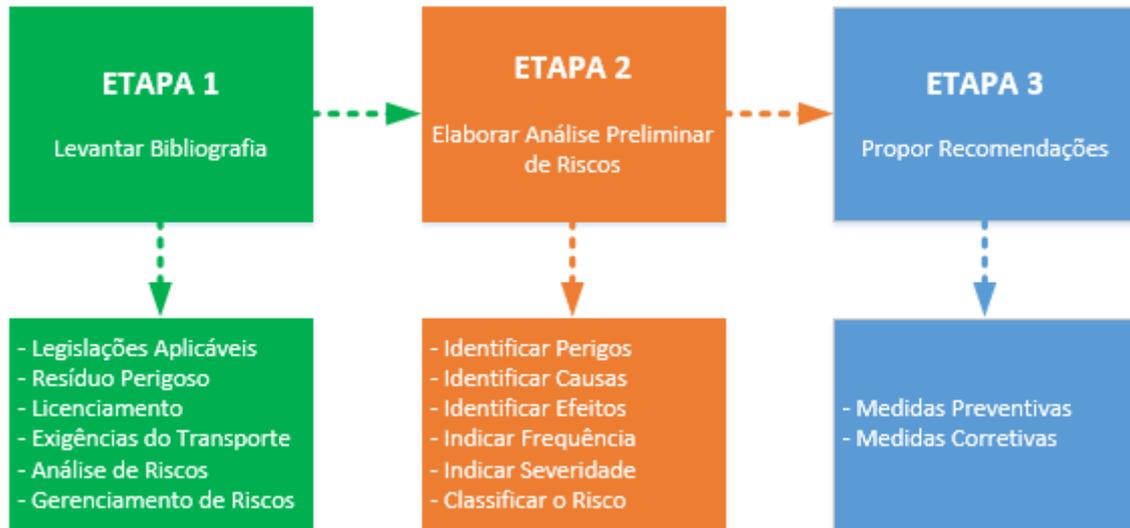


Figura 10: Etapas do estudo.

Tabela 9: Descrição das etapas do estudo.

Tipo de Objetivo	Objetivo	ETAPAS	Descrição Metodológica
Geral	Avaliar os riscos na atividade de transporte terrestre de resíduos perigosos, rastrear os perigos e causas no processo que promovem os efeitos e, propor recomendações visando mitigar os riscos existentes.	ETAPA 1: Levantamento bibliográfico por meio de busca ativa por Artigos Científicos, Dissertações, Monografias e Legislações pertinentes e outros documentos oficiais. (Capítulo 3)	Levantamento bibliográfico sobre os assuntos pertinentes à análise e gestão de riscos para o transporte terrestre de resíduos sólidos, para composição da bibliografia de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais conceituados no sistema QUALIS/CAPES obtido por meio de busca ativa, bem como por pesquisas em estudos já publicados de conclusão de curso (Monografias e Dissertações) e busca ativa por legislações e documentos oficiais de órgão públicos.
Específico	Levantar as legislações pertinentes aplicáveis à atividade de transporte terrestre de resíduos perigosos a nível federal e estadual (Espírito Santo).		
Específico	Definir as atividades principais para o transporte terrestre de resíduos perigosos.		
Específico	Identificar os fatores de perigos, causas e efeitos ao meio ambiente e ao trabalhador, conforme metodologia para Análise Preliminar de Riscos (APR).	ETAPA 2: Execução do levantamento de perigos, causas e efeitos para formulação da APR, utilizando o <i>software Microsoft Excel</i> . (Item 4.1)	Com base atividades identificadas para o transporte terrestre de resíduos perigosos, elaborar a APR para os riscos possíveis.
Específico	Propor recomendações para eliminar os riscos considerados desprezíveis, menores ou moderados e recomendações para mitigar riscos considerados sérios ou críticos.	ETAPA 3: Proposição de medidas para reduzir os riscos. (Item 4.1.8)	A partir da APR e do nível de riscos elencados, propor medidas mitigadoras de prevenção e/ou correção para o risco identificado.

4.1 ELABORAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)

Nesse item será apresentada a metodologia para elaboração da Análise Preliminar de Riscos (APR), proposta no estudo.

A identificação de perigos considera as principais atividades desenvolvidas para o transporte terrestre de resíduos perigosos. Como norma de referência nacional de análise de riscos para empreendimentos, a Norma Técnica CETESB nº P4.216 (SÃO PAULO, 2014) apresenta a seguinte metodologias para realizar a análise preliminar de riscos, definindo um modelo de planilha (**Quadro 5**).

Quadro 5: Modelo exemplo de planilha para APP.

Análise Preliminar de Perigos (APP)				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Severidade	Observações e Recomendações

Fonte: Anexo H - Norma Técnica CETESB nº P4.261 (SÃO PAULO, 2014).

Destaca-se que, a ferramenta de “Análise Preliminar de Riscos – APR” também é conhecida como “Análise Preliminar de Perigos – APP”. Essa nomenclatura não interfere nos resultados ou no objetivo da análise e, seu nome é definido pelo órgão competente quando aplicável a um Termo de Referência (TR). Para a CETESB, segundo a NT nº P4.216 (SÃO PAULO, 2014), entende-se por APP. Para esse estudo, será utilizada a nomenclatura da ferramenta como APR.

Vale ressaltar que as definições e descrições de perigos em bibliografias disponíveis tem-se como entendimento foco a esfera ambiental e a saúde ocupacional, portanto, para o presente estudo esse entendimento de perigos foi analisado para meio ambiente e para o trabalhador. Com base nos resultados levantados e mapeados na criação da APR, é possível fundamentar recomendações para mitigação/correção do efeito.

Com base no modelo proposto pela NT nº P4.216 (SÃO PAULO, 2014) no **Quadro 5**, adotou-se a APR seguinte na **Figura 11** (com 08 campos a serem preenchidos) para o desenvolvimento do estudo para avaliar os perigos envolvidos e os cenários acidentais, que podem gerar impactos ao meio ambiente e ao trabalhador.

Análise Preliminar de Riscos (APR)							Data:	
Atividade Relacionada:							Revisão XX	
Perigo	Causa	Efeitos	Categoria do Efeito	SEVERIDADE	FREQUÊNCIA	Classe de Risco	Recomendações	Cenário Acidental
<i>Campo 01 (Item 4.1.1)</i>	<i>Campo 02 (Item 4.1.2)</i>	<i>Campo 03 (Item 4.1.3)</i>	<i>Campo 04 (Item 4.1.4)</i>	<i>Campo 05 (Item 4.1.5)</i>	<i>Campo 06 (Item 4.1.6)</i>	<i>Campo 07 (Item 4.1.7)</i>	<i>Campo 08 (Item 4.1.8)</i>	<i>Campo 09 (Item 4.1.9)</i>

Figura 11: Modelo de Ficha de Análise Preliminar de Riscos (APR).

A seguir são descritos os campos da Análise Preliminar de Riscos, bem como o entendimento do seu preenchimento.

4.1.1 Campo 1 - Identificação do Perigo

Após o mapeamento de todas as atividades, por meio de levantamento bibliográfico e conhecimento da atividade, deve-se identificar o perigo correspondente àquela atividade, processo e tarefas, em condições físicas e químicas, que comprometam o meio ambiente e o trabalhador.

4.1.2 Campo 2 - Identificação das Causas

Preencher com as causas que poderão ser desenvolvidas na etapa de operação correspondente a atividade, processo e tarefas.

4.1.3 Campo 3 - Identificação dos Efeitos

Preencher com as tipologias acidentais que serão estudadas na etapa de estimativa dos efeitos físicos e outros impactos.

4.1.4 Campo 4 - Categoria do Efeito

Identificar a esfera de aplicação da análise para os danos dos efeitos ao meio ambiente e/ou danos ao trabalhador (conforme **Quadro 4**).

4.1.5 Campo 5 - Classificação da Frequência

A **Tabela 10** apresenta as definições das categorias de análise para a frequência de ocorrência do perigo:

Tabela 10: Categorias de frequência do perigo.

Categoria de Frequência	Denominação	Descrição
A	Extremamente Remota	Possível, mas de ocorrência improvável
B	Remota	Não se espera que ocorra
C	Improvável	Pouco provável
D	Provável	Ocorre pelo menos uma vez
E	Frequente	Ocorre várias vezes

Fonte: CARDELLA (2008) *apud* BARROS (2013).

4.1.6 Campo 6 - Classificação da Severidade

A **Tabela 11** apresenta as definições das categorias de análise para a severidade de efeitos que o cenário acidental pode acarretar.

Tabela 11: Categorias de severidade do efeito.

Categoria de Severidade	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II	Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e à pessoas.
III	Critica	Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou aos trabalhadores.
IV	Catastrófica	Impactos ambientais irreversíveis devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou aos trabalhadores.

Fonte: Adaptado da NT CETESB P4.216 (SÃO PAULO, 2014).

4.1.7 Campo 7 - Enquadramento da Classe de Risco

A associação da frequência e severidade resultará no grau de risco do cenário acidental identificado, conforme apresentado na matriz de risco na **Tabela 12**. A matriz de riscos é uma ferramenta que permite aos gestores mensurar, avaliar e ordenar os eventos de riscos que podem afetar o alcance dos objetivos do processo da unidade e, conseqüentemente, os objetivos estratégicos de uma empresa. (BRASIL, 2017).

Tabela 12: Matriz de Risco.

		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	I					
	II					
	III					
	IV					

Classe de Risco:

	Desprezível
	Menor
	Moderado
	Sério
	Crítico

Fonte: CARDELLA (1999) *apud* BARROS (2013).

Após enquadramento da classe de risco, realizar o levantamento quantitativo dos riscos conforme as classificações de severidade e frequências registradas. Apontar o número equivalente para cada classe para uma amostragem quantitativa na Matriz de Riscos.

4.1.8 Campo 8 - Recomendações

As recomendações devem ser traçadas para medidas mitigadoras preventivas e/ou corretivas das atividades levantadas, considerando os perigos identificados, indicando ações, medidas, correções e procedimentos para reduzir ou cessar os danos, não comprometendo meio ambiente e ao trabalhador, para cada situação de efeito.

Deve-se priorizar a proposição de recomendações para os cenários acidentais de maiores riscos para os de menores riscos, com o objetivo de reduzir e/ou eliminar os perigos existentes.

4.1.9 Campo 9 - Registro do Cenário Acidental

A partir da causa e efeitos identificados, gera-se um código de identificação para cada cenário acidental (exemplo.: CN, onde "N" corresponde ao índice numérico da correlação causa-efeito).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a aplicação da metodologia apresentada nos seguintes itens:

- I. Elaboração da Análise Preliminar de Riscos (APR);
- II. Apresentação das recomendações identificadas na APR;
- III. Discussão dos resultados.

5.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)

A aplicação da metodologia para Análise Preliminar de Riscos (APR) foi realizada para três (03) atividades principais levantadas no Transporte Terrestre de Resíduos Perigosos. As APRs estão apresentadas abaixo no **Quadro 6**, **Quadro 7** e **Quadro 8** para as seguintes atividades, respectivamente:

- **Atividade 1:** Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito;
- **Atividade 2:** Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista;
- **Atividade 3:** Carga e Descarga de Resíduos Perigosos do Veículo Transportador.

Quadro 6: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito.

Perigo	Causa	Efeitos	Categoria do Efeito	Frequência	Severidade	Classe de Risco	Cenário
Tombamento do veículo	Imprudência; Falha mecânica; Condições adversas da via;	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	C	II	Menor	C01
		Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C02
		Acidentes de trânsito com lesões leves	T	C	III	Moderado	C03
		Acidentes de trânsito com lesões graves, morte ou invalidez permanente	T	D	IV	Crítico	C04
Tombamento/Queda de carga na via	Carga mal amarrada; Carga mal dimensionada; Falha Mecânica; Condições adversas da via; Condições adversas do tempo	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	C	II	Menor	C05
		Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C06
		Acidentes de trânsito com lesões leves	MA(p)	C	III	Moderado	C07
		Acidentes de trânsito com lesões graves, morte ou invalidez permanente	MA(p)	D	IV	Crítico	C08
Colisão do veículo	Falha Mecânica; Condições adversas da via; Condições adversas do tempo	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	C	II	Menor	C09
		Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C10
		Acidentes de trânsito com lesões leves	T e MA(p)	C	III	Moderado	C11
		Acidentes de trânsito com lesões graves, morte ou invalidez permanente	T e MA(p)	D	IV	Crítico	C12

Continua...

Conclusão do Quadro 6.

Perigo	Causa	Efeitos	Categoria do Efeito	Frequência	Severidade	Classe de Risco	Cenário
Pequenas avarias nos recipientes de acondicionamento	Recipiente sem manutenção; Pequeno furo em recipientes;	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	B	II	Desprezível	C13
Grandes avarias nos recipientes de acondicionamento	Recipiente sem manutenção; Excesso de carga permitida por recipiente; Rompimento do recipientes;	Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C14
Pequenas avarias nos tanques	Recipiente sem manutenção; Pequena falha no tanque.	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	B	II	Desprezível	C15
Grandes avarias nos tanques	Recipiente sem manutenção; Excesso de carga permitida por recipiente; Rompimento do recipientes;	Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C16
Roubo do veículo carregado	Falta de segurança pública.	Disposição inadequada do resíduo com possível contaminação do meio ambiente	MA	B	III	Menor	C17
		Perdas materiais e pequena possibilidade de lesões	T	B	III	Menor	C18

Legenda: MA = danos ao meio ambiente; MP(p) = danos ao meio ambiente considerando pessoas externas à atividade; T = danos ao trabalhador; A = frequência extremamente remota; B = frequência remota; C = frequência improvável; D = frequência provável; E = frequência frequente; I = severidade desprezível; II = severidade marginal; III = severidade crítica; IV = severidade catastrófica.

Quadro 7: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista.

Perigo	Causa	Efeitos	Categoria do Efeito	Frequência	Severidade	Classe de Risco	Cenário
Atropelamento de pessoas externas	Imprudência; Falta de atenção durante cruzamento de ruas e avenidas; Condições adversas da via; Condições adversas do tempo.	Acidentes de trânsito com lesões leves	MA*	C	III	Moderado	C19
		Acidentes de trânsito com lesões graves, morte ou invalidez permanente	MA*	D	IV	Crítico	C20
Queda	Superfícies do veículo escorregadia. Superfícies irregular. Falta de atenção durante atividades. Fadiga. Cansaço.	Entorses ou lesões leves	T	B	III	Menor	C21
		Entorses e lesões graves, morte ou invalidez permanente	T	D	IV	Crítico	C22
Radiação não ionizante	Exposição à radiação solar durante direção do veículo	Fadiga; Insolação	T	D	I	Menor	C23
		Queimaduras de pele (aumento da chance de desenvolvimento de câncer); Lesões nos olhos.	T	C	III	Moderado	C24
Cansaço, fadiga, sonolência	Excesso de direção do veículo diário; Doenças pré-existentes não mapeadas no ASO.	Acidentes de trânsito	T	C	IV	Sério	C25

Legenda: MA = danos ao meio ambiente; MP(p) = danos ao meio ambiente considerando pessoas externas à atividade; T = danos ao trabalhador; A = frequência extremamente remota; B = frequência remota; C = frequência improvável; D = frequência provável; E = frequência frequente; I = severidade desprezível; II = severidade marginal; III = severidade crítica; IV = severidade catastrófica.

Quadro 8: Análise Preliminar de Riscos (APR) – Atividade de Carga e Descarga de Resíduo Perigoso do Veículo.

Perigo	Causa	Efeitos	Categoria do Efeito	Frequência	Severidade	Classe de Risco	Cenário
Rompimento do cabo de içamento com queda de carga	Desgaste do cabo durante o içamento de cargas; Falha de dimensionamento do cabo para a carga; Condições adversas do tempo.	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	B	II	Desprezível	C26
		Grande contaminação da camada superficial do solo com extensão à recursos hídricos, fauna e flora	MA	C	III	Moderado	C27
		Entorses ou lesões leves	T	B	III	Menor	C28
		Entorses e lesões graves, morte ou invalidez permanente	T	D	IV	Crítico	C29
Queda de recipientes de acondicionamento	Rompimento no içamento; Carga mal dimensionada; Falha Mecânica; Piso irregular na área de carga/ descarga; Condições adversas do tempo. Falta de atenção durante atividades; Fadiga; Cansaço;	Pequena contaminação da camada superficial do solo	MA	B	II	Desprezível	C30
		Entorses ou lesões leves	T	B	III	Menor	C31
Vírus, bactérias e protozoários	Exposição à resíduos contaminados	Adquirir doenças infecto contagiosas	T	A	IV	Menor	C32
Fungos e bacilos	Exposição à resíduos contaminados	Adquirir dermatites	T	A	IV	Menor	C33

Legenda: MA = danos ao meio ambiente; MP(p) = danos ao meio ambiente considerando pessoas externas à atividade; T = danos ao trabalhador; A = frequência extremamente remota; B = frequência remota; C = frequência improvável; D = frequência provável; E = frequência frequente; I = severidade desprezível; II = severidade marginal; III = severidade crítica; IV = severidade catastrófica.

A análise acima levou à identificação de riscos para 33 cenários acidentais. Desses, com relação à classe de risco, 04 foram de risco “desprezível”, 11 risco “menor”, 11 risco “moderado”, 01 risco “sério” e 06 risco “crítico” (Tabela 13). A Figura 12 apresenta a representatividade das classes no levantamento de riscos realizado.

Tabela 13: Resultados Quantitativos da Matriz de Riscos.

		Frequência					TOTAL
		A	B	C	D	E	
Severidade ^e	I	0	0	0	1	0	1
	II	0	4	3	0	0	7
	III	0	5	11	0	0	16
	IV	2	0	1	6	0	9
TOTAL		4	2	9	15	7	33

Legenda Classe de Risco:

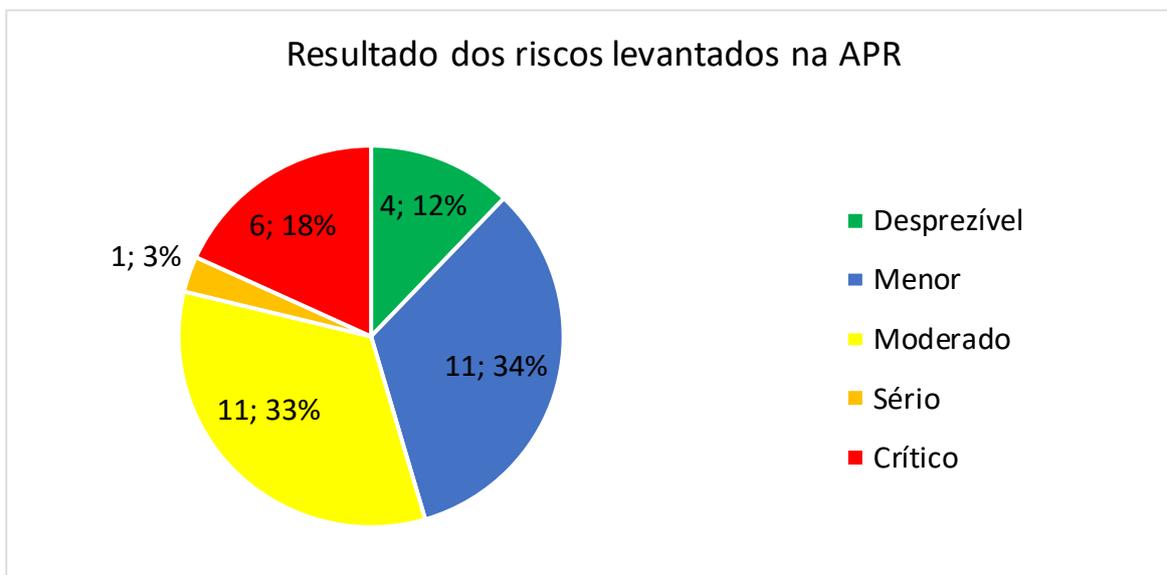


Figura 12: Resultado dos riscos levantados na APR.

A classe de risco considerada “crítica”, que considera riscos não toleráveis, representou 18% do levantamento. Para isso, considerou-se principalmente a revisão bibliográfica que apontou grandes índices de atropelamentos e acidentes

com veículos nas rodovias do Espírito Santo e, por consequência quando ocasionado risco a pessoas externas, ou seja, aquelas não ligadas diretamente a atividade de transporte de resíduos perigosos ou a trabalhadores, podendo resultar em grave severidade pelos efeitos de lesões graves ou até levar a óbito. Sugere-se verificação constante dos treinamentos válidos necessário aos motoristas bem como para execução das vistorias frequente do veículo e equipamentos acessórios utilizados. Já a classe “séria” apontou apenas 01 registro de perigo ao trabalhador (3%) ocasionando acidente no transido por fadiga e cansaço.

A classe “moderada” apresentou-se em 33% do levantamento de risco. Nessa categoria registrou-se 03 perigos envolvendo o trabalhador e 10 o meio ambiente. Para trabalhador, o registro se deu pelos acidentes que podem ocasionados por causas ligadas a falha na ergonomia (NR 17), falha mecânica (com observações aos limites de carga suportados pelo trabalhador pela NR 11), com prejuízo físico ao trabalhador. Para meio ambiente, registrou-se uma ocorrência com possibilidade de contaminação do solo, podendo ocasionar prejuízos também a fauna, flora e recursos hídricos, na qual, deve-se adotar medidas mais rígidas para a contenção do impacto ambiental.

A classe “menor” apresentou-se em 34% do levantamento de risco, sendo o maior percentual encontrado, classifica-se como riscos toleráveis. Nessa categoria estavam os perigos envolvendo tanto meio ambiente (04) quanto a trabalhador (07). Para o meio ambiente os efeitos registrados foram a possibilidade de passivos ambientais gerados na área do acidente, pela contaminação primeiramente direta ao solo em que, podem ser aplicadas medidas práticas para contenção do impacto ambiental. Já para o trabalhador, os riscos foram registrados para agentes biológicos (NR 25, NR 15), à mecânica irregular da atividade e ergonômico (NR 17).

A classe de risco “desprezível” apresentou-se em 12% do levantamento, envolvendo efeitos para a categoria de meio ambiente e trabalhador. Para essas, os efeitos foram registrados, porém, com baixa severidade de impacto ao meio ambiente e ao trabalhador, em que a frequência também foi baixa. As recomendações abordadas foram pensadas de forma a eliminar a severidade e frequência desses eventos.

5.2 RECOMENDAÇÕES

A partir da análise dos riscos, foram sugeridas as seguintes medidas para proporcionar um controle dos riscos e atendimento ao efeito negativo esperado. Para cada cenário acidental, as seguintes recomendações foram pensadas para suprir a necessidade observada nos riscos mapeados, de forma a prevenir e controlar, com ação direta no cenário identificado.

O **Quadro 9**, **Quadro 10** e **Quadro 11** a seguir, apresentam as recomendações para cada atividade registrada na Análise Preliminar de Riscos (APR) do **Item 5.1**.

Quadro 9: Recomendações - Cenários Acidentais do Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito.

Recomendações - Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito	Cenário
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C01
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com equipamentos e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C02
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C03
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C04

Continua...

Continuação do Quadro 9.

Recomendações - Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito	Cenário
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Realizar checklist de inspeção da carga (acondicionamento, proteções, amarras) antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados. Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C05
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Realizar checklist de inspeção da carga (acondicionamento, proteções, amarras) antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com equipamentos e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C06
<p>Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Plano de Contingência e Emergência (PCE). Comunicação para os Órgãos Competentes.</p>	C07
<p>Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Dar assistência de primeiros socorros à vítima (Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros) Plano de Contingência e Emergência (PCE). Comunicação para os Órgãos Competentes.</p>	C08
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados. Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C09
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com equipamentos e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C10
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C11
<p>Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).</p>	C12

Continua...

Conclusão do Quadro 9.

Recomendações - Transporte de Resíduos Perigosos em Trânsito	Cenário
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Realizar checklist de inspeção do acondicionamento antes do transporte. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados.	C13
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção dos recipientes antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C14
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo e tanque antes do transporte. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C15
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo e do tanque antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes. Remoção do resíduo derramado com equipamentos e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C16
Curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP) válido. Intensificar a supervisão de coleta em localidades consideradas perigosas e criar um vínculo com a comunidade local; Comunicação com Órgãos Competentes para localização e recuperação da carga.	C17
Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C18

Quadro 10: Recomendações - Cenários Acidentais da Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista.

Recomendações - Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista	Cenário
Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Treinamento quanto a boas práticas de trânsito durante rotas em cidades povoadas. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes.	C19
Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Treinamento quanto a boas práticas de trânsito durante rotas em cidades povoadas. Realizar revisão frequente no veículo. Realizar checklist de inspeção do veículo antes do transporte. Comunicação para os Órgãos Competentes.	C20
Fornecer Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado à atividade. Ter atenção no deslocamento, descida e subida no veículo. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C21
Fornecer Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado à atividade. Ter atenção no deslocamento, descida e subida no veículo. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C22
Ingerir líquidos com frequência. Fazer uso do protetor solar e bonés. Disponibilizar óculos escuros.	C23

Continua...

Conclusão do Quadro 10.

Recomendações - Condução do Veículo Transportador de Resíduos Perigosos pelo Motorista	Cenário
Ingerir líquidos com frequência. Fazer uso do protetor solar e bonés. Disponibilizar óculos escuros. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C24
Curso de Direção Defensiva e Primeiros Socorros válido. Atender ao limite de trabalho diário permitido. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C25

Quadro 11: Recomendações - Cenários Acidentais de Carga e Descarga de Resíduo Perigoso do Veículo.

Recomendações - de Carga e Descarga de Resíduo Perigoso do Veículo	Cenário
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C26
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Remoção do resíduo derramado com equipamentos e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada. Recuperação da área atingida. Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C27
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Utilizar EPIs e EPCs adequados à atividade. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C28
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Utilizar EPIs e EPCs adequados à atividade. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Plano de Contingência e Emergência (PCE).	C29
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Remoção do resíduo derramado com kit SOPEP e EPIs adequados e destinação ambientalmente adequada.	C30
Realizar checklist de inspeção dos equipamentos de içamento antes da carga e descarga. Utilizar EPIs e EPCs adequados à atividade. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C31
Realizar checklist de inspeção do acondicionamento antes da carga e descarga. Utilizar EPIs e EPCs adequados à atividade. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C32
Realizar checklist de inspeção do acondicionamento antes da carga e descarga. Utilizar EPIs e EPCs adequados à atividade. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).	C33

Importante destacar que o Plano de Contingência e Emergência (PCE), Curso MOPP, Kits SOPEP, checklists e outros, apresentados em grande parte das recomendações dos níveis de riscos levantados, atende aos requisitos de documentações referente ao licenciamento ambiental da atividade pelo Instituto

Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), que obriga apresentar os referidos itens em qualquer circunstância.

Além disso, nos casos em que for imprescindível a parada e/ou estacionamento do veículo, o motorista deve observar os seguintes aspectos:

- Quando, por motivo de parada, decorrente de emergência, acidente ou avaria, o veículo que esteja transportando produtos perigosos se encontrar em via ou logradouro público, ou lugar de fácil acesso ao público, deve permanecer sob vigilância do seu motorista ou do ajudante deste;
- Quando a parada ou o estacionamento for por motivo técnico, o veículo transportando produtos perigosos deve evitar locais próximos a rodovias, áreas densamente povoadas, aglomerações de pessoas e veículos, escolas, unidades de saúde, reservatórios de águas, reservas florestais e ecológicas;
- Somente em caso de emergência os veículos transportando cargas ou produtos perigosos poderão estacionar ou parar nos acostamentos de rodovias. (Decreto nº 88.821/83).

6 CONCLUSÃO

O transporte de resíduos perigosos é caracterizado como uma atividade potencialmente poluidora pelos órgãos ambientais, visto seu grau de comprometimento do meio ambiente em situações emergenciais da carga transportada. Verificou-se ainda que, em caso de acidentes, pode ocorrer prejuízos também para o motorista do veículo transportador, envolvido na atividade. Nesse sentido, foram levantadas as legislações pertinentes ao estudo dessa atividade, caracterizada também pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). O levantamento bibliográfico das legislações levou em consideração a esfera federal e estadual (Estado do Espírito Santo), com aplicabilidade para esfera ambiental e da saúde ocupacional.

Considerando os conceitos de gerenciamento de resíduos pelas legislações aplicáveis levantadas, a empresa transportadora é responsável por coletar, transportar e enviar para disposição final os resíduos perigosos sob sua responsabilidade no transporte. Entende-se, portanto, que as atividades principais e de maior relevância no atendimento do processo do gerenciamento de resíduos, são: Transporte de resíduos perigosos em trânsito; Condução do veículo transportador de resíduos perigosos pelo motorista; Carga e descarga de resíduos perigosos do veículo transportador.

A Análise Preliminar de Riscos (APR) para o transporte de resíduos perigosos, foi elaborada a partir da definição dessas atividades principais. A APR resultou na identificação de 33 cenários acidentais. Os perigos envolvendo diretamente o veículo foram: tombamento do veículo; tombamento/queda de carga na via; colisão do veículo; pequenas avarias nos recipientes de acondicionamento; grandes avarias nos recipientes de acondicionamento; pequenas avarias nos tanques; grandes avarias nos tanques; roubo do veículo carregado. Para situações acidentais envolvendo diretamente o motorista junto ao veículo, os perigos levantados foram: atropelamento de pessoas externas; queda; radiação não ionizante; cansaço, fadiga, sonolência. Já os perigos de rompimento do cabo de içamento com queda de carga; queda de recipientes de acondicionamento; vírus, bactérias e protozoários; fungos e bacilos, estão relacionados as atividades de carga e descarga de resíduos do

veículo. No geral, as causas dos cenários acidentais mais relevantes que apontaram efeitos tanto para o meio ambiente quanto para o trabalhador envolveram imprudência, carga mal dimensionada, avarias nos recipientes, condições adversas do tempo e da via, falha mecânica, exposição do trabalhador aos resíduos e falta de atenção.

A classificação do risco dos cenários acidentais, pela correlação entre severidade e frequência, apontou que, considerando os cenários de menor para a maior classe de risco, segundo a matriz de risco para esse estudo, 04 cenários foram da categoria de risco “desprezível”, 11 cenários para “menor”, 11 cenários para “moderado”, 01 cenário para “sério” e 06 cenário para a categoria de risco “crítico”, considerado de último grau de risco, sendo esse, não tolerável. Os cenários acidentais “crítico” analisados, correspondem ao C04, C08, C12, C20, C22 e C29, considerando frequência “Provável” (ocorre pelo menos uma vez) e severidade “Catastrófica”. Para esses, foi considerado catastrófico e não tolerável acidentes resultante em mortes ou lesões graves na população externa (meio ambiente, não ligadas diretamente à atividade de transporte de resíduos perigosos) ou aos trabalhadores. Por essa razão, medidas contínuas devem ser tomadas pela empresa pelo desempenho das atividades pelos seus motoristas e pela integridade dos veículos para o pleno funcionamento.

As principais medidas de proteção ao trabalhador definidas em legislação devem ser cumpridas pela empresa que desempenhar a atividade, para a preservação da saúde e segurança do trabalhador, no atendimento aos itens da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e das Normas Regulamentadoras (NRs). Deve-se atentar-se para o licenciamento ambiental da atividade que autoriza todo e qualquer empreendimento a operação da mesma. A licença garante ao empreendedor e registra sua operação perante ao órgão ambiental competente. Além disso, o atendimento das legislações pertinentes voltamos ao meio ambiente, que tem por objetivo proteger o meio ambiente e reduzir ao mínimo as consequências de ações devastadoras de atividades antrópicas, são essenciais no processo de licenciamento e na conformidade de requisitos legais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. Número ONU. 2021. Disponível em: http://ftp.antt.gov.br/acpublicas/apublica2003-08/APublica2003-08_10.pdf>. Acesso em: 05 mar 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. O Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no MERCOSUL. Classificação - Rótulos de Risco e Painéis de Segurança - Interface com o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Substâncias Químicas (GHS). 25 p. 2011. Disponível em:

<<https://portal.antt.gov.br/documents/359159/391167/Transportes+de+produtos+perigosos+no+MERCOSUL++portugues.pdf/e7dbb16d-c26b-eaec-41b6-4c8c81302584?t=1592228786817>>. Acesso em: 03 jan 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004. Resíduos sólidos - Classificação.** 31 mai, 2004. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13221. Transporte terrestre de produtos perigosos - Resíduos.** 03 fev, 2021. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14619. Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.** 09 out, 2018-a. 20p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15481. Transporte rodoviário de produtos perigosos — Requisitos mínimos de segurança.** 15 ago, 2017. 22p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7501. Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia.** 22 dez, 2020-a. 27p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9735. Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.** 16 mar, 2020-b. 29p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA. Anuário 2014/2015. NTC&Logística. 152 p. 2015. Disponível em: < <https://www.portaintc.org.br/anuario-2014-2015/> >. Acesso em: 03 jan, 2021.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-: Logística Empresarial**. Bookman Editora, 2009.

BARROS, Sergio Silveira de. Análise de riscos. Instituto Federal do Paraná – Educação a distância, Rede e-Tec Brasil, Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: < https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/355360/mod_resource/content/1/Livro_An%C3%A1lise%20de%20riscos.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019. Aprova o Regulamento de Produtos Controlados. DOU. Brasília, DF. 30 set, 2019-b.

BRASIL. Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993. Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Brasília, DF, 20 jul, 1993.

BRASIL. Decreto nº 88.821, de 6 de outubro de 1983. Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências. DOU. Brasília, DF. 6 out, 1983.

BRASIL. Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Brasília, DF, 18 ago, 1988.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012. Aprova a Estrutura Regimental do Ibama. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. DOU. Brasília, DF. 20 dez, 2012

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DOU. Brasília, DF, 10 ago, 2010.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. DOU. Brasília, DF, 24 jul, 1991.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Matriz de Riscos – Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão. Brasília, DF. 2017

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 1 – Disposições Gerais**. DOU. Brasília, DF. 31 jul, 2019-c. Disponível em: <
https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-01.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenamento e Manuseio de Materiais**. DOU. Brasília, DF. 2 mai, 2016. Disponível em: <
https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-11.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 17 – Ergonomia**. DOU. Brasília, DF. 26 out, 2018-a. Disponível em: <
https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-17.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 25 – Resíduos Industriais**. DOU. Brasília, DF. 8 set, 2011. Disponível em: <
https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-25.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI**. DOU. Brasília, DF. 26 out, 2018-b. Disponível em: <
https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-06.pdf >. Acesso em: 27 abr, 2021.

BRASIL. Portaria nº 204, de 20 de maio de 1997. Aprova as anexas Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT. 1997.

BRASIL. Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. DOU. Brasília, DF. 60 jun, 2020.

BRASIL. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Brasília, DF, 17 jul, 2002.

BRASIL. Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. 2004.

BRASIL. Resolução nº 5.232, de 14 de dezembro de 2016. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. DOU. Brasília, DF. 16 dez, 2016.

BRASIL. Resolução nº 5.848, de 25 de junho de 2019. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT. DOU. Brasília, DF. 26 jun, 2019-a.

CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. Prevenção e Controle de Risco: Em Máquinas, Equipamentos e Instalações. 6. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações. **São Paulo–SP. 4ª Edição- Editora SENAC, 2006.**

CANADA. *Environmental Protection Office. Department of Public Health. City of Toronto. Determining the human health risks of Environmental chemicals. Resource manual. Toronto: Canadian Standards Association, nov. 1991.*

CARDELLA, Benedito. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, prevenção ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 254 p. 1999.

CARNEIRO, Regina Maria A. et al. EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS SOBRE RESÍDUOS PERIGOSOS: AVALIAÇÃO, PERCEPÇÃO E COMUNICAÇÃO DE RISCOS. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 02, p. 05-13, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. Pesquisa CNT de rodovias 2014: Principais Dados da Pesquisa. Brasília: CNT. 10 p. 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. Revista CNT Transporte Atual. 2015. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em 23/04/2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES - CNT. Acidentes Rodoviários. Painel CNT de Consultas Dinâmicas dos Acidentes Rodoviários 2020. 168 p. 2020.

COSTA, Adriana Menezes et al. Identificação dos riscos envolvendo o transporte de produtos perigosos na br-153/060, no trecho de Terezópolis de Goiás a Goiânia. [http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/IDENTIFICA% C3](http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/IDENTIFICA%20C3), v. 87, p. C3.

COSTA, Mariana Cortijo; TEIXEIRA, Eglé Novaes. A importância da caracterização para identificação do resíduo perigoso no resíduo sólido domiciliar. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 2, n. 11, 2014.

DI VITTA, Patricia Busko. Gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa: procedimentos gerais. **São Paulo**, 2012.

ESPÍRITO SANTO. Instrução Normativa nº 14 de 01 de dezembro de 2008. Dispõe sobre os procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental de coleta e transporte rodoviário de produtos e resíduos perigosos e resíduos de serviços de saúde. Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA. DOE. Vitória, ES, 2 dez, 2008.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 7.001, de 27 de dezembro de 2001. Define as taxas devidas ao Estado em razão do exercício regular do Poder de Polícia e dá outras providências. DOE. Vitória, ES, 28 dez, 2001.

FERNANDES, Giuliano Lovera; O Gerenciamento de Riscos Ambientais em Operações de “Conexão” na Perfuração de Poços Terrestres de Petróleo. Vitória. Monografia de Especialização. Universidade Federal do Espírito Santo. 2017.

FERREIRA, Emerson Gomes. **Elementos para implementação do sistema de gestão integrada em saúde, segurança e meio ambiente na usina de triagem e compostagem de lixo de Carmo da Cachoeira**. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente)–Centro Universitário SENAC, Campus Santo Amaro, São Paulo.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - FEPAM. Manual de Identificação de Produtos Perigosos. Porto Alegre. 2020.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Comissão Nacional de Classificação – CONCLA. 2021-a. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/concla.html>. Acesso em: 26 abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema de busca da Comissão Nacional de Classificação – CONCLA. 2021-b. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura>. Acesso em: 26 abr. 2021.

International Organization for Standardization. ISO/CIN 45001. Occupational health and safety management systems -- Requirements with guidance for use. 12 mar, 2018-b. 41 p.

LEAL JR, Ilton Curty. O transporte rodoviário de produtos perigosos e os seus impactos no meio ambiente. **XIII SIMPEP–Simpósio de Engenharia de Produção**, 2009.

LIEGGIO JÚNIOR, Marne. Transporte rodoviário de produtos perigosos: Proposta de metodologia para escolha de empresas de Transporte com enfoque em Gerenciamento de Riscos. 2008.

LIEGGIO JÚNIOR, Marne; GRANEMANN, Sérgio Ronaldo; SOUZA, Osmar Ambrósio de. Aplicabilidades da análise multicritério às problemáticas de decisão no transporte rodoviário de produtos perigosos: uma perspectiva teórica. 2012.

MAGNAGO, Rachel Faverzani. Análise e Risco Químico Ocupacional. 2008. 87 f. Monografia (Especialização) - Curso de Química Industrial, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MARQUES, V. P. F., Notas de aulas da Disciplina Gerência de Risco. Monografia de Especialização. UCL, Espírito Santo. 2008.

MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco. **Higiene segurança do trabalho**. Elsevier Brasil, 2011.

MEYER, Mariana da Cruz. Análise de Risco qualitativa em projetos industrial de unidade de cogeração de vapor. Itajaí. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí. 106 p. 2005. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp065640.pdf> >. Acesso em: 24 abr, 2021.

MONTAÑO, Marcelo; KRAMER, Caio Reimann. Análise de riscos potenciais associados à desinfecção de efluentes: o caso da ETE SJRP (SP). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 23, n. 5, p. 1001-1011, 2018.

MONTEIRO, Antonio Lopes; BERTAGNI, Roberto Fleury de Souza. **Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais**. Saraiva Educação SA, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio Laurelli; DE FREITAS JUNIOR, Moacir; TOLOI, Rodrigo Carlo. O transporte rodoviário no Brasil e suas deficiências. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 4, n. 4, p. 1-13, 2018.

MOYSÉS, Samuel Jorge. Determinação sociocultural dos acidentes de transporte terrestre (ATT). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 2241-2243, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Recommendation the Transport of Dangerous Goods. 2013. Disponível em: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/English/Rev18_Volume1.pdf>. Acesso em: 27 jan 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. Atenção Primária Ambiental. Brasília, DF: Gráfica e Editora Brasil, 1999.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler; FERREIRA, Leandro Silveira. Higiene Ocupacional I. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2012.

RODRIGUES, Luciano Brito; SANTANA, Nívio Batista. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. **Journal of Health Sciences**, v. 12, n. 3, 2010.

SALIBA, Tuffi Messias; AMARAL, Lênio Sérgio; CORRÊA, Márcia Angelim C. **Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA)**. LTr, 2002.

SÃO PAULO. Norma Técnica nº P4.261, de dezembro de 2014. Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. São Paulo, SP, 2 ed, dez, 2014.

SCHENINI, Pedro Carlos; NEUENFELD, Débora Raquel; ROSA, André Luiz Montagna da. O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos. In: XIII SIMPEP, 13 p., 2006, Bauru. Anais. Bauru. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/311.pdf>. Acesso em: 27 abr, 2021.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES. Manual de Produtos Perigosos. São Paulo: Der/sp, (2014). Disponível em: <<http://200.144.30.103/siipp/arquivos/manuais/Manual%20de%20Produtos%20Perigosos.pdf>>. Acesso em: 27 abr, 2021.

SILVEIRA, Marco Antonio et al. Adequação ambiental de fabricantes de equipamentos eletromédicos: Produção isenta de produtos perigosos e gestão de resíduos sólidos. **Revista de tecnologia aplicada**, v. 2, n. 2, 2015.

SIMCHI-LEVI, David; KAMINSKY, Philip; SIMCHI-LEVI, Edith. **Cadeia de suprimentos projeto e gestão: conceitos, estratégias e estudos de caso**. Bookman Editora, 2009.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS (SIGER) - DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). Dados Estatísticos, Vitória, ES. Superintendência no Espírito Santo. 9 p. 2017. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/fiscalizacao-da-concessionaria-eco-101-br-101-es/documentos/audiencias-publicas/DadosestatisticosWylisLyra.pdf>>. Acesso em 19/03/2021.

VELLOSO, Fabio. Impacto da idade média da frota de veículos no Brasil. Entender para Atender 2012. Disponível em: <<http://www.jsl.com.br>>. Acesso em: 15 dez 2020.

VIEIRA, Bernadeth Macedo et al. Diagnóstico dos principais problemas existentes no transporte de produtos perigosos. 2006.

WIELENGA, Kees. Global Trends in Generation and Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Other Wastes. In: **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements on Hazardous Wastes and Their Disposal**. 2002.

ZAGUINI, THIAGO DE ASSIS. **Avaliação das Metodologias de Gerenciamento de Riscos Ambientais e de Segurança de Incêndio em uma fábrica de pneus no Rio de Janeiro-RJ**. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ZOCCHIO, Álvaro. Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.