



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE
SEGURANÇA DO TRABALHO



VANIO FAQUIN

DIAGNÓSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO
TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL: ESTUDO DE CASO DE UMA
TRANSPORTADORA DE COMBUSTÍVEL

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA/PR

2018

VANIO FAQUIN

**DIAGNÓSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO
TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL: ESTUDO DE CASO DE UMA
TRANSPORTADORA DE COMBUSTÍVEL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof.^a Dra. Dangelia Maria Fernandes

MEDIANEIRA/PR

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Medianeira
Curso de Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO TRANSPORTE DE
COMBUSTÍVEL: ESTUDO DE CASO DE UMA TRANSPORTADORA DE COMBUSTÍVEL

por

VANIO FAQUIN

Esta monografia tem como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Prof.^a Dr.^a Dangela Maria Fernandes
Orientador

Prof. Dr. Fabio Orsatto
Membro titular

Prof. Dr Fabio Rogerio Longen
Membro titula

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

Dedico este trabalho aos meus pais que me incentivaram a nunca desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado o dom da vida e nunca ter me abandonado nos momentos difíceis que enfrentei.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná e seu corpo docente e administrativo pelo belíssimo trabalho que desenvolve.

A minha orientadora Professora Doutora Dangela pelo conhecimento compartilhado e auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

A minha família que me apoiou e me incentivou nessa caminhada.

A minha namorada Fernanda pelo apoio e compreensão

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.
(Charles Spencer Chaplin)

RESUMO

FAQUIN, Vanio. **DIAGNOSTICO E IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS NO TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL: ESTUDO DE CASO DE UMA TRANSPORTADORA DE COMBUSTÍVEL.** Medianeira, 2018. 40 páginas. Monografia do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira, 2018.

O transporte de combustível deve receber uma atenção especial, pois os veículos transportadores atravessam rios, reservas ecológicas, cidades entre outros lugares, em caso de acidentes no transporte os danos a sociedade e meio ambiente podem ser intangíveis. O plano de contingência e emergência ambiental é parte integrante de um programa de gerenciamento de riscos que indica as ações necessárias para a mitigação dos impactos ambientais oriundos do processo sucessório de eventos após o acidente. O objetivo deste trabalho foi elaborar um plano de contingência e emergência aplicado ao transporte de combustível visando o controle ambiental, em uma empresa no oeste do Paraná. Em função da especificidade do estudo, buscou-se contemplar os aspectos de risco ambiental com maior atenção, em relação ao que normalmente é feito nas análises de risco de processos tradicionais que tem seu foco voltado aos acidentes oriundos da jornada de trabalho. Na Análise de Risco buscou-se identificar os riscos de cada um dos eventos indesejáveis e as suas respectivas causas, sendo então feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário acidental, da gravidade das consequências e do risco associado. A classificação dos riscos ambientais demonstra que no transporte de combustível o risco com maior criticidade foi o da contaminação da água. E de forma geral foi encontrado maiores porcentagem de risco moderado e sério (44% e 39%), por fim foram definidos os ações de emergência e contingência em caso de acidente.

Palavras-chave: Riscos Ambientais. Produtos Perigosos. Emergência. Contingência.

ABSTRACT

FAQUIN, Vanio. **DIAGNOSIS AND IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL RISKS IN FUEL TRANSPORT: CASE STUDY OF A FUEL CONVEYOR.** Medianeira, 2018. 40 pages. Monograph of the Specialization Course in Work Safety Engineering. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2018.

Fuel transport should receive special attention as transport vehicles cross-rivers, ecological reserves, cities among other places, in case of transport accidents damage to society and the environment may be intangible. The contingency and environmental emergency plan is an integral part of a risk management program that indicates the actions necessary to mitigate the environmental impacts arising from the succession process of events after the accident. The objective of this work was to elaborate a contingency and emergency plan applied to the transportation of fuel for environmental control, in a company in the west of Paraná. Due to the specificity of the study, looked for to contemplate the environmental risk aspects with greater attention, in relation to what normally done in the risk analysis of traditional processes that has its focus on accidents arising from the workday. In the Risk Analysis, we sought to identify the risks of each of the undesirable events and their respective causes. A qualitative assessment was made of the frequency of occurrence of the accidental scenario, the severity of the consequences and the associated risk. The classification of environmental risks shows that in the transport of fuel the risk with greater criticality was the one of the contamination of the water. In general, a higher percentage of moderate and serious risk was found (44% and 39%), and emergency and contingency actions were defined in the event of an accident.

Keywords: Environmental Risks. Chemical industry. Hand Packing. Chemical Burning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Números de Acidentes com Produtos Perigosos.....	13
Figura 2 – Localização da Atividade de Transporte de Combustíveis.....	18
Figura 3 – Rotas Primárias e Secundárias.....	26
Figura 4 – Porcentagens da Classificação dos Riscos Ambientais.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Leis e Decretos Sobre Produtos Perigosos.....	15
Quadro 2 – Normas Brasileiras Sobre Produtos Perigosos.....	16
Quadro 3 – Categorias de Frequência do Cenário Acidental	20
Quadro 4 – Categoria de Severidade	21
Quadro 5 – Classificação de Riscos	22
Quadro 6 – Matriz para Classificação dos Riscos dos Cenários Acidentais e/ou Valores dos Riscos	23
Quadro 7 – Rotas Principais conforme a Cidade Receptoras	24
Quadro 8 – Análise dos Riscos Ambientais	28
Quadro 9 – Matriz com a Classificação dos Riscos Ambientais Levantados	29
Quadro 10 – Plano de Atendimento aos Acidentes Ambientais	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 PANORAMA DE ACIDENTES EM RODOVIA COM PRODUTOS PERIGOSOS	13
2.2 LEGISLAÇÃO.....	14
2.2.1 Leis e Decretos	14
2.2.2 Normas Brasileiras Sobre Transporte de Produtos Perigosos	15
2.3 ANÁLISE DE RISCO	16
2.4 PLANO DE ATEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.....	17
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE RISCO	19
3.2.1 Categorias de Frequência do Cenário Acidental	20
3.2.2 Categoria de Severidade.....	21
3.2.3 Classes de Riscos.....	22
3.2.4 Matriz Severidade X Frequência	22
3.3 ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIA E EMERGÊNCIA AMBIENTAL.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 LEVANTAMENTOS DAS ROTAS	26
4.2 ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAIS	27
4.3 ATENDIMENTO AOS ACIDENTES	30
4.4 MEDIDAS E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da indústria química o uso de produtos perigosos teve um aumento significativo, as situações particulares de cada produto requerem em caso de acidente um alto grau de capacitação para o atendimento do sinistro (SCHENINI; NEUENFELD; ROSA, 2006).

A Organização das Nações Unidas (ONU) regem as diretrizes para o transporte de Produtos perigosos, essas diretrizes se baseiam em legislações e critérios técnicos mostrando a preocupação das autoridades em manter o controle rígido desse tipo de transporte (BARATELLA, 2015).

Segundo a ANTT (2011) produtos perigosos são definidos como qualquer substância que expõem risco à saúde, ao meio ambiente ou a segurança pública. Eles são classificados por seus fabricantes em classes e subclasses, isto de acordo com o perigo que representam; possuem uma numeração ONU e precisam respeitar a Resolução ANTT 5232/2016 e a Resolução ANTT 3665/2011.

O transporte de produto perigoso deve receber uma atenção especial, pois os veículos transportadores atravessam rios, reservas ecológicas, cidades entre outros lugares, em caso de acidentes no transporte os danos a sociedade e meio ambiente podem ser intangíveis. Com isso as transportadoras que trabalham com esses poluentes devem encontrar maneiras de diminuir esses impactos gerados em casos de acidente (ANTT, 2011).

O plano de contingência e emergência ambiental é parte integrante de um programa de gerenciamento de riscos, sendo esse um instrumento que indica as tipologias acidentais, os recursos envolvidos e as ações necessárias para a mitigação dos impactos ambientais oriundos do processo sucessório de eventos após o acidente (MMA, 2007).

Este estudo, por essência, aponta os diversos atores envolvidos no processo de comunicação, monitoramento, controle e recuperação de acidentes ambientais, sobretudo, no que tange a responsabilidade civil e/ou criminal. Assim sendo tem como característica principal a publicidade para que se possa torná-lo mais eficaz junto aos responsáveis pelas ações emergenciais dentro e fora da empresa (LIEGGIO, 2008).

Neste contexto o objetivo do estudo foi diagnosticar e identificar os riscos ambientais decorrentes do transporte de combustíveis, realizando-se: levantamento

das rotas dos possíveis acidentes ambientais; Analisar e classificar os riscos ambientais levantados no transporte de combustível; Elaborar um plano de atendimento aos acidentes ambientais contemplando as medidas de emergência e contingência ambiental.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PANORAMA DE ACIDENTES EM RODOVIA COM PRODUTOS PERIGOSOS

Segunda a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil entre o ano de 2010 a 2017 ocorreram nas rodovias paranaenses um total de 243 acidentes, na Figura 1 observa-se a distribuição desses acidentes conforme os anos.

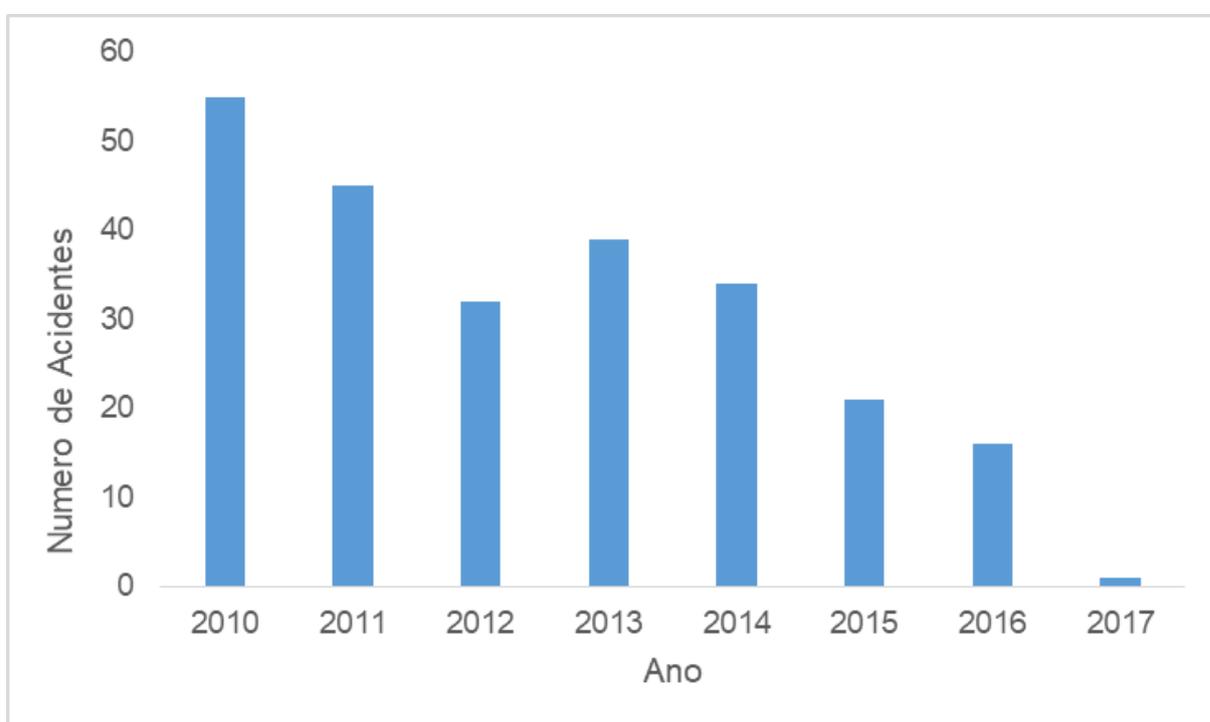


Figura 1 – Números de Acidentes com Produtos Perigosos.
Fonte: Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (2018).

Segundo Ferreira (2003) em um estudo realizado nas rodovias do estado de São Paulo apontou que a frequência de acidentes com produtos perigosos é maior nos dias úteis da semana e que mais da metade dos acidentes ocorridos eram com líquidos inflamáveis.

De acordo com a Polícia Rodoviária Federal (2007) as principais causas dos acidentes de trânsito são referentes a erros do condutor (44,3% do total dos acidentes), falhas com o veículo (21,83% do total dos acidentes), condições da via

(3,71% do total dos acidentes) e outras situações (23,61% do total dos acidentes). Em relação aos acidentes de produtos perigosos a principal causa é a falta de certificação do motorista mesmo que essa certificação seja exigida em lei.

Podemos citar como exemplo de acidente com produtos perigosos o ocorrido na cidade de Matelândia no Km 659, um caminhão carregado com ácido Dicloreto de Etilfosfonotióico, que reage em contato com a água e produz gases venenosos tombou após uma colisão traseira, o acidente provocou a interdição das pistas por várias horas (GUIA MEDIANEIRA, 2017).

O transporte rodoviário de produtos perigosos necessita de uma atenção maior, no que diz respeito à aplicabilidade e fiscalização das leis brasileiras os procedimentos de fiscalização devem contemplar todas as etapas do manuseio de produtos perigosos, haja vista que em todas elas existe a possibilidade de ocorrerem acidentes (ALVES; GONTIJO; RAIA JUNIOR, 2006).

2.2 LEGISLAÇÃO

Para fins de transporte terrestre, um produto é considerado perigoso se enquadrado em uma das nove classes de risco estabelecidas na Resolução ANTT Nº 5232, de 14 de dezembro de 2016, estabelecendo exigências e detalhamentos relativos, entre outros, à correta classificação do produto; à adequação, certificação e identificação dos volumes e das embalagens; à sinalização das unidades e dos equipamentos de transporte; à documentação; às prescrições aplicáveis a veículos e equipamentos do transporte rodoviário, quantidade limitada e provisões especiais, quando aplicáveis (ANTT, 2018).

2.2.1 Leis e Decretos

A Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, ao promover uma reestruturação no setor federal de transporte, estabeleceu, em seu artigo 22, inciso VII, competência à

ANTT para regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias e ferrovias, estabelecendo padrões e normas técnicas complementares relativos a esse tipo de operação.

No Quadro 1 está disposto as Leis e Decretos estabelecidos para o transporte de produtos perigosos.

Descrição	
Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	Lei Federal nº 6.938/81
Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Lei Federal nº 9.605/98
Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.	Lei Federal nº 9.966/2000
Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista.	Lei Federal nº 13.103/2015
Aprova a Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.	Decreto 96.044/88
Cria a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e à mesma delega a atualização da RTRPP.	Lei 10.233/01

Quadro 1 – Leis e Decretos Sobre Produtos Perigosos

Fonte: Adaptado ABTLP (2018).

2.2.2 Normas Brasileiras Sobre Transporte de Produtos Perigosos

As Normas Brasileira (NBR) que regem o transporte de produtos perigosos estão apresentadas no Quadro 2.

Descrição	
Inspeção periódica dos tanques de carga utilizados em transporte rodoviário.	NBR 12227
Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 9735
Desvaporização de tanque para transporte terrestre de produtos perigosos – Classe 3 – Líquidos inflamáveis.	NBR 12982

Descrição	
Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – Características, dimensões e preenchimento.	NBR 7503
Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.	NBR 7500
Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.	NBR 7501
Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 14064
Área de estacionamento para veículos rodoviários de transporte perigosos.	NBR 14095
Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química.	NBR 14619
Contentores para produtos perigosos.	NBR 15054
Segurança no tráfego – Cones para sinalização Viária.	NBR 15071
FISPQ – Ficha de Identificação e Segurança do Produto Químico.	NBR 14.725
Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Plano de Ação de Emergência (PAE).	NBR 15.480

Quadro 2 – Normas Brasileiras Sobre Produtos Perigosos.

Fonte: Adaptado ABTLP (2018).

2.3 ANÁLISE DE RISCO

A análise de risco ambiental consiste no levantamento de todas as possibilidades de ocorrência de acidente e incidente, na tentativa de se evitar esses ilícitos a metodologia de análise de risco busca discutir sobre a segurança na realização do trabalho, mudando o comportamento dos próprios trabalhadores (SALIBA; CORRÊA; AMARAL, 2002).

Segundo Barros (2013) APR (Análise Preliminar de Risco) é uma técnica de identificação de perigos e análise de riscos que consiste em identificar eventos perigosos, causas e consequências e estabelecer medidas de controle em um primeiro momento do objeto de estudo.

Ainda sobre o mesmo autor as principais informações requeridas para a realização da APR estão indicadas a seguir:

- Dados demográficos;

- Dados Climatológicos;
- Instalações;
- Premissas de projeto;
- Especificações técnicas de projeto;
- Especificações de equipamento;
- Layout da instalação;
- Descrição dos principais sistemas de proteção e segurança;
- Substâncias;
- Propriedades físicas e químicas;
- Características de inflamabilidade;
- Características de toxicidade;

2.4 PLANO DE ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA

Para um bom funcionamento do Plano de Ação de Emergência o gestor desse plano deve identificar os cenários dos possíveis acidentes, a abrangência das áreas mediata e imediatamente expostas as consequências desses impactos, do planejamento e treinamento de equipes de intervenção e apoio e da disponibilidade de recursos materiais e humanos, necessários à um efetivo combate (CETESB, 2018).

O Plano de Atendimento a Emergência deve dar suporte teórico e prático sobre os procedimentos a serem adotados em caso de acidentes com produtos perigosos, deve estabelecer e nomear de forma hierárquica os órgãos responsáveis pelo atendimento, atribuindo tarefas específicas para garantir a evacuação e atendimento rápido (FERREIRA, 2007).

O desenvolvimento do Plano de Atendimento a Emergência identifica os cenários emergenciais definindo ações que devem ser seguidas no caso do desencadeamento desses processos emergenciais visando o equilíbrio entre o meio ambiente e as vertentes econômicas e social (SILVA et al, 2016).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A empresa foi fundada na cidade de Cascavel objetivando inicialmente o transporte rodoviário de produtos perigosos (CNAE 49.30-2-03). A atividade fim da empresa consiste no transporte de carga inflamável (combustível automotivo) em cidades Paranaenses, sendo esse recebido em uma única cidade alimentadora, que representa a base da atividade da empresa.

A base para o carregamento do combustível se encontra na cidade de Renascença, localizada na região sudoeste do estado do Paraná, posteriormente o combustível é distribuído em 41 cidades nas regiões oeste, sudoeste, noroeste, e centro ocidental paranaense, conforme apresentado na Figura 2.

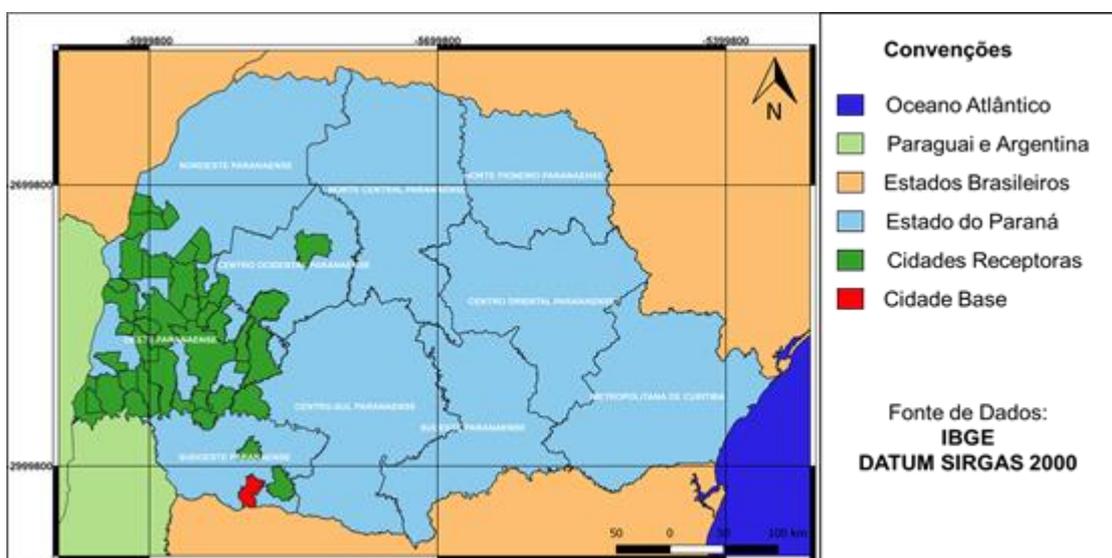


Figura 2 - Localização da Atividade de Transporte de Combustível
Fonte: Autoria Própria (2018).

A empresa realiza, em média, uma viagem por dia, sendo levado da cidade base para uma cidade receptora, que é função da necessidade do contratante. Não existe carregamento de retorno, ou seja, o caminhão retorna à cidade base e/ou a cidade da empresa (Cascavel) com os tanques vazios.

Considerando 36 m³ de combustível transportado por viagem, sendo 7 viagens por semana a empresa distribui, aproximadamente, 252 m³ de combustível por semana, perfazendo 12.096 m³ anuais de combustível transportado.

3.2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE RISCO

Em função da especificidade do estudo, buscou-se contemplar os aspectos de risco ambiental com maior atenção, em relação ao que normalmente é feito nas análises de risco de processos tradicionais, onde a ênfase é voltada para os aspectos do risco relacionados à segurança de pessoas (empregados, contratados ou público externo) e à preservação do patrimônio.

A análise de risco foi feita por meio da Análise de Incidentes Críticos. A escolha da técnica conforme De Cicco e Fantazzini (2003), deve-se a sua flexibilidade e ampla aplicação. A técnica é estruturada para identificar os riscos associados à ocorrência de eventos indesejáveis, que tenham como consequência danos à integridade física de pessoas ou do meio ambiente. Esta técnica pode ser usada para análise de sistemas em início de desenvolvimento ou em fase de projeto e, também como revisão geral de segurança de sistemas já em operação (Souza, 1995).

Na Análise de Risco buscou-se identificar os riscos de cada um dos eventos indesejáveis e as suas respectivas causas, sendo então feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário acidental, da gravidade das consequências e do risco associado (AMORIM, 2010). Os resultados obtidos na Análise de Risco são, portanto, estritamente qualitativos, não sendo objetivo da técnica o estabelecimento de valores numéricos para as estimativas realizadas.

A aplicação da técnica de Análise de Risco é feita através do preenchimento de uma planilha com participação dos funcionários da transportadora e análise das fermentas e equipamentos (SELLA, 2014). Na planilha aqui apresentada foi feita uma adaptação da planilha usualmente empregada para realização de análise mais sistemática dos aspectos ambientais associados a ocorrências de eventos acidentais nos cenários pré estabelecidos.

3.2.1 Categorias de Frequência do Cenário Acidental

Nesta fase é feita a indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência de cada cenário acidental identificado na análise (DE CICCIO; FANTAZZINI, 2003). As categorias de frequência utilizadas neste estudo estão apresentadas na Quadro 3.

Categoria	Denominação	Faixa de Frequência ocorrência no ano	Descrição
A	Extremamente Remota	$F < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	Remota	$[10^{-4}; 10^{-3}[$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	Improvável	$[10^{-3}; 10^{-2}[$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	Provável	$[10^{-2}; 10^{-1}]$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação.
E	Frequente	$F > 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Quadro 3 – Categorias de Frequência do Cenário Acidental.

Fonte: Adaptado de De Ciccio e Fantazzini (2003).

3.2.2 Categoria de Severidade

É a indicação qualitativa do grau de severidade das consequências (efeitos / impactos) de cada cenário acidental identificado na análise. Esta avaliação foi classificada em categorias, de acordo com o seu impacto, em diferentes aspectos ou áreas, correlatos ao sistema ou instalação sob análise (ELETRONUCLEAR, 2014).

As categorias de severidade consideradas neste estudo estão apresentadas no Quadro 4, a seguir, sendo a Severidade de um evento tão maior quanto maior for a sua categoria.

Categoria	Denominação	Descrição/Características
I	DESPREZÍVEL	<ul style="list-style-type: none"> Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos à propriedade e/ou ao meio ambiente. Não ocorrem lesões/mortes de empregado de terceiros (não empregados) e/ou pessoas da comunidade ou indústrias próximas; o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou atendimento médico menor.
II	MARGINAL	<ul style="list-style-type: none"> Danos leves aos equipamentos à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo). Lesões leves de empregados, de terceiros (não empregados) e/ou de pessoas da comunidade ou de indústrias próximas.
III	CRÍTICA	<ul style="list-style-type: none"> Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente. Lesões de gravidade moderada em empregados, de terceiros (não empregados) e/ou pessoas da comunidade ou indústrias próximas (probabilidade remota de morte de empregados e/ou terceiros). Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	CATASTRÓFICA	<ul style="list-style-type: none"> Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (recuperação lenta/impossível). Provoca morte ou lesões graves em várias pessoas (empregados, terceiros e/ou pessoas da comunidade ou indústrias).

Quadro 4 – Categoria de Severidade.

Fonte: Adaptado de De Cicco e Fantazzini (2003).

3.2.3 Classes de Riscos

A classe de risco, apresentada na Quadro 5, define o grau de risco associado a um dado cenário de acidente (DE CICCIO; FANTAZZINI, 2003). Esta classificação é definida em função da combinação Frequência x Severidade do evento, obtendo a Matriz de Risco.

MATRIZ PARA CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS	
Classe	Descrição
Desprezível	Risco desprezível ou mínimo, aceitável, não necessitando medidas adicionais.
Baixo	Risco menor, aceitável, com os controles existentes.
Moderado	Risco moderado, aceitável, com os controles existentes. Contudo, deverão ser avaliados e implementados controles adicionais, utilizando a análise de custo/benefício, para reduzir a probabilidade de ocorrência e as consequências.
Sério	Risco sério. Deverão ser avaliados e implementados controles adicionais, para reduzir a probabilidade de ocorrência e as consequências.
Crítico	Risco crítico, inaceitável. Deverão ser estudados métodos operacionais alternativos, para reduzir, a níveis tão baixos quanto praticáveis, a probabilidade de ocorrência e as suas consequências.

Quadro 5 – Classificação dos Riscos

Fonte: Adaptado de De Cicco e Fantazzini (2003).

3.2.4 Matriz Severidade X Frequência

A confecção das Planilhas de Análise de Risco e de Severidade versus Frequência deram-se de forma simultânea seguindo o critério qualitativo de levantamento de riscos (DE CICCIO; FANTAZZINI, 2003). Sendo levantados por etapas do processo de transporte, embarque e desembarque de combustíveis. A planilha com as Análises de Riscos são apresentadas nos resultados, juntamente com as matrizes de classificação de risco.

A matriz utilizada para classificação de risco dos cenários acidentais e/ou valor do risco encontra-se apresentada no Quadro 6.

VALOR DO RISCO E RESPECTIVO CENÁRIO		FREQUÊNCIA				
1- DESPREZIVEL 2- MENOR, BAIXO OU PEQUENO 3- MODERADO 4- SÉRIO 5- CRÍTICO						
		A	B	C	D	E
Severidade	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3
Classificação dos Riscos		1	2	3	4	5

Quadro 6 – Matriz para Classificação dos Riscos dos Cenários Acidentais e/ou Valor dos Riscos.

Fonte: Adaptado de De Cicco e Fantazzini (2003).

3.3 ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIA E EMERGÊNCIA AMBIENTAL

Com a análise de risco estabelecida elaborou-se o plano de contingência e emergência ambiental, tendo como objetivo o atendimento de ocorrências envolvendo o transporte terrestre de combustíveis, mais especificamente o que envolve veículos, ocorridos nas diversas vias dentro do Estado do Paraná em conformidade as rotas apresentadas no Quadro 7, que considerando o embarque na cidade base (Renascença –PR) e as respectivas cidades receptoras.

As rotas foram traçadas utilizando o *software* Google Earth Pro, colocando a cidade do embarque como origem, e as cidades que recebem o combustíveis como destino, foi considerado como rota principal o percurso com menor distância.

MUNICÍPIO	ROTA PRINCIPAL (Rodovias)
FOZ DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
SANTA TEREZINHA DO ITAIPU	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
SÃO MIGUEL DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277

MUNÍCIPIO	ROTA PRINCIPAL (Rodovias)
MEDIANEIRA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, PR-495
MISSAL	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, PR-495
MATELÂNDIA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
CÉU AZUL	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
VERA CRUZ DO OESTE	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, PR-488
SÃO PEDRO DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-182/PR-586
TOLEDO	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467
OURO VERDE DO OESTE	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-317
SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-317
MARECHAL CANDIDO RONDON	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467
MERCEDES	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467
PALOTINA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-182
TERRA ROXA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-182, PR 364
SÃO JORGE DO PATROCÍNIO	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-182, PR-490
ALTÔNIA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-182, PR-490
PÉROLA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-239, PR-486, PR-323, PR-485
ASSIS CHATEAUBRIAND	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-239
JESUÍTAS	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-239
BRASILÂNDIA DO SUL	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-239, PR-486
ALTO PIQUIRI	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-467, PR-239, PR-486, PR-681
CASCADEL	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277
TUPÃSSI	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, PR-486
CORBÉLIA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, BR-369
CAMPINA DA LAGOA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, BR-369, PR-239
CAFELÂNDIA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, BR-369, PR-158, PR-317
NOVA AURORA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, BR-369, PR-239
CAMPO MOURÃO	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, BR-369
BOA VISTA DA APARECIDA	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-484
TRÊS BARRAS	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, PR-484

MUNÍCIPIO	ROTA PRINCIPAL (Rodovias)
CAPITÃO LEONIS DAS MARQUES	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163
NOVA PRATA DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-281, PR-471
QUEDAS DO IGUAÇU	PR-280, PR-180, PR-281, PR-475
CAMPO BONITO	PR-280, PR-180, PR-483, PR-182, BR-163, BR-277, PR-474
GUARANIAÇU	PR-280, PR-180, PR-475, PR-473, BR-277
VERÊ	PR-280, PR-180, PR-475
PATO BRANCO	BR-280, BR-158

Quadro 7 – Rotas Principais Conforme a Cidade Receptora.

Fonte: Autoria própria (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 LEVANTAMENTOS DAS ROTAS

Com base no levantamento das cidades que recebem o combustível criou-se um mapa (Figura 3) que demonstra as rotas principais e secundárias, esse mapa demonstra todas as rodovias passíveis de sofrerem algum risco ambiental ocasionado pelo exercício da atividade da empresa.

A Figura apresenta rotas primárias onde o veículo transportador da empresa transita obrigatoriamente e rotas secundárias na qual serão usadas com frequências menores em relação as rotas primárias.

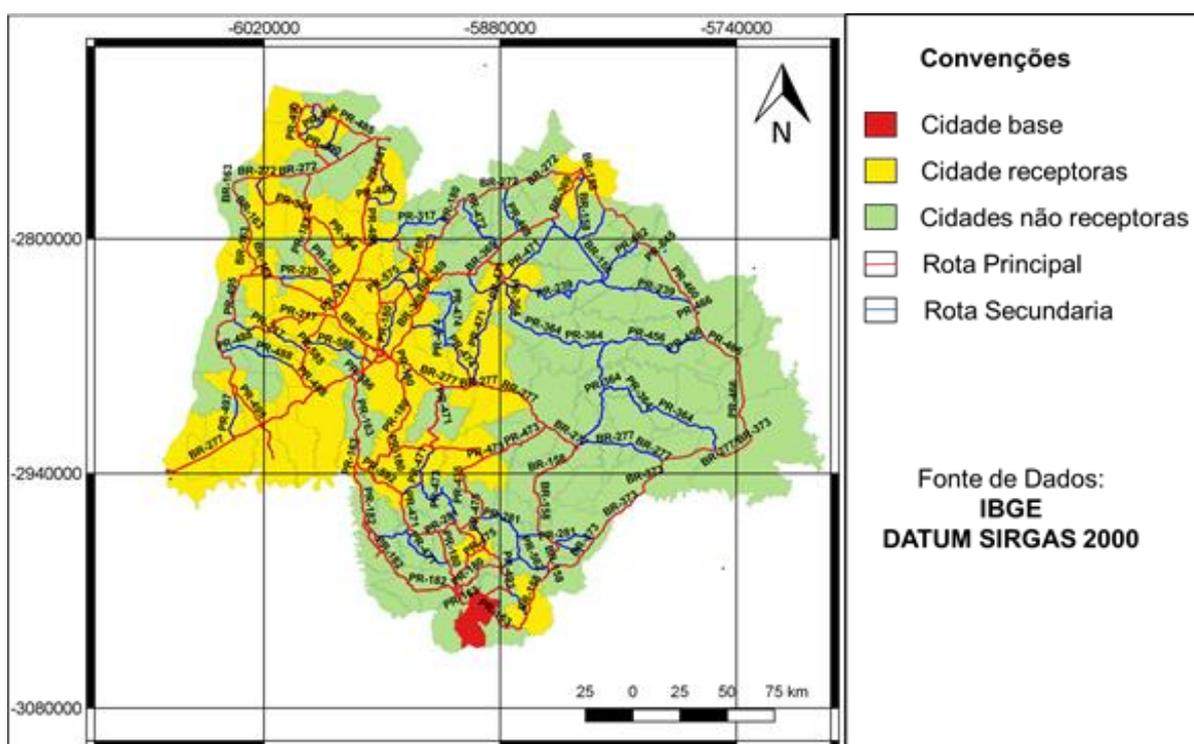


Figura 3 - Rotas Primárias e Secundárias.
Fonte: Autoria Própria (2018).

4.2 ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAIS

Os riscos ambientais foram levantados conforme adaptação de AIChE (2008), dividindo os riscos ambientais em três vias de contaminação: contaminação da água, contaminação do solo e contaminação do ar.

A análise do riscos (Quadro 8) apontou 10 causas para os respectivos riscos, visto que uma causa pode estar atrelada a mais de um risco.

Atividade: Transporte de Combustível					
Risco	Causas	Frequência	Severidade	Classif. Risco	VR
Contaminação da água	Colisão/Tombamento com pequenos vazamentos	C	III	Moderado	3
	Colisão/Tombamento com grandes vazamentos	D	IV	Crítico	5
	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com pequenos vazamentos.	C	III	Moderado	3
	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com grandes vazamentos.	D	IV	Crítico	5
	Óleos e graxas provenientes do veículo transportador	B	III	Baixo	2
Contaminação do solo	Colisão/Tombamento com pequenos vazamentos	D	III	Sério	4
	Colisão/Tombamento com grandes vazamentos	C	IV	Sério	4
	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com pequenos vazamentos.	D	III	Sério	4

Atividade: Transporte de Combustível					
Risco	Causas	Frequência	Severidade	Classif. Risco	VR
Contaminação do Solo	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com grandes vazamentos.	C	IV	Sério	4
	Óleos e graxas provenientes do veículo transportador	D	II	Moderado	3
Contaminação do ar	Colisão/Tombamento com pequenos vazamentos	D	III	Sério	4
	Colisão/Tombamento com grandes vazamentos	C	IV	Sério	4
	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com pequenos vazamentos.	D	II	Moderado	3
	Falha nas válvulas registros e acoplamentos com grandes vazamentos.	C	III	Moderado	3
	Explosão	C	IV	Sério	4
	Incêndio	C	III	Moderado	3
	Gases provenientes da combustão do veículo transportador	E	I	Moderado	3
	Poeira	E	I	Moderado	3

Quadro 8 – Análise dos Riscos Ambientais.
Fonte: Autoria Própria (2018).

A classificação dos riscos ambientais demonstra que no transporte de combustível o risco com maior criticidade foi o da contaminação da água. Além disso quando um corpo da água é contaminado esse contaminante pode percorrer longas distâncias.

Segundo Oliveira e Loureiro (1998), a gasolina e o óleo Diesel são formados por misturas complexas de mais de 200 hidrocarbonetos, alguns hidrocarbonetos aromáticos trazem maior preocupação pois são muitos tóxicos e apresentam solubilidade em água, esses contaminantes são poderosos depressores do sistema nervoso central.

O Quadro 9 encontra-se a matriz utilizada para classificação de risco dos cenários acidentais e/ou valor do risco no transporte de combustível.

VALOR DO RISCO E RESPECTIVO CENÁRIO		FREQUÊNCIA				
1- DESPREZIVEL 2- MENOR, BAIXO OU PEQUENO 3- MODERADO 4- SÉRIO 5- CRÍTICO		A	B	C	D	E
Severidade	IV	0	0	4	2	2
	III	0	1	4	3	0
	II	0	0	0	2	0
	I	0	0	0	0	0
Classificação dos Riscos		0	1	8	7	2

Quadro 9 – Matriz com a Classificação dos Riscos Ambientais Levantados.

Fonte: Aatoria própria (2018).

Conforme a classificação dos riscos ambientais, observou-se que no transporte de combustível os riscos moderados apresentaram maior número (8 riscos) seguido pelos riscos severos (7 riscos), crítico (2 riscos), baixo (1 risco) e por fim não apresentou nenhum risco desprezível.

A figura 4 apresenta os resultados da classificação dos riscos ambientais em níveis percentuais.

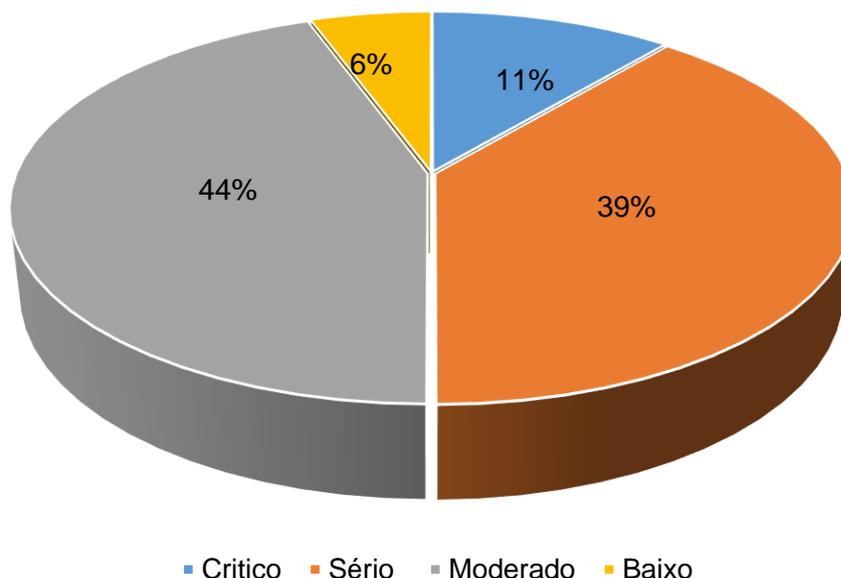


Figura 4 – Porcentagem da Classificação dos Riscos Ambientais.
Fonte: Autoria Própria (2018).

Os níveis elevados de eventos moderados (44%) estão relacionados principalmente com a contaminação do ar. Os riscos sérios (39%) são encontrados em maior número na contaminação do solo e do ar. Todos os riscos críticos (11%) são ocasionados pela contaminação da água.

As principais causas relacionadas aos riscos severos e moderados são: colisão/tombamento com possibilidade de grandes vazamentos e falha nas válvulas registros e acoplamentos com grandes vazamentos.

Para neutralizar as principais causas dos riscos ambientais a transportadora deve realizar a correta manutenção dos equipamentos e dispositivos, sendo essas manutenção periódicas e também deve proporcionar treinamento para os seus funcionários.

4.3 ATENDIMENTO AOS ACIDENTES

Considerando que o Plano de Contingência e Emergência se baseia na probabilidade de ocorrência de acidentes, que seguem uma determinada classificação

demonstrada na Análise Risco (AR) faz-se necessário a compreensão processual da lógica imediata após o acidente.

O Plano de Contingência e Emergência, foca-se no atendimento de ocorrências envolvendo o transporte terrestre, mais especificamente o que envolve veículo transportador de combustível, ocorridos nas rotas estabelecidas neste estudo. Considera-se também a possibilidade de afetação ambiental que pode decorrer destes acidentes, que direta ou indiretamente incidem nas comunidades próximas.

Assim é mostrado no Quadro 10 os fluxos de responsabilidades adaptado do Plano de Contingência Para Acidentes e Emergências Envolvendo Produtos Perigosos no Modal Rodoviário elaborado pela Defesa Civil do estado do Paraná estabelecendo: atribuições dos diversos atores envolvidos no processo de comunicação, atendimento, resposta, acompanhamento, monitoramento e recuperação da área afetada.

Responsável	Atribuições	Ações	Local
Condutor	Sinalizar o acidente e isolar a área	Ação imediata após o acidente	Na rodovia alguns metros antes e após o veículo
	Acionamento da Transportadora pelo telefone de Emergência		No local do acidente
Transportadora	Acionamento dos órgãos participantes do Plano	Após comunicação do acidente	Na Transportadora
	Retirar o veículo acidentado da rodovia	Após inspeção no veículo e autorização dos órgãos de controle	No local do acidente
Órgãos Públicos Operacionais	Isolamento da área	Ação imediata após a chegada no local do acidente	Na rodovia alguns metros antes e após o veículo
	Controle do trânsito na rodovia	Ação de imediato na chegada no local)	No local do acidente

Responsável	Atribuições	Ações	Local
Órgãos Públicos Operacionais	Monitorar as fontes de ignição	Durante o atendimento	No local do acidente
	Localizar possíveis pontos de vazamento no veículo	Após adoção das medidas de isolamento da área e estudo do produto	No veículo
	Construir diques de contenção na área de entorno do acidente	Durante o atendimento e antes do destombamento	No local do acidente
	Verificar nº de ONU através do painel de segurança do veículo e/ou rótulos de risco	Antes de se aproximar do veículo	Na viatura de atendimento
	Posicionar os extintores de incêndio	Durante o atendimento	No local do acidente
	Verificar real necessidade de transferir o produto de um veículo para outro.	Após as inspeções no veículo e reunião para acerto de procedimento de transferência de carga	No local do acidente
	Acompanhar (escortar) carga até destino final	Final da Ocorrência	No local do acidente até seu destino
	Emitir Relatório de Ocorrência	Final da Ocorrência, quando a capacidade operacional estiver restabelecida	Na transportadora
Órgãos Públicos Operacionais	Socorrer possíveis vítimas	Após constatação do produto e riscos em função do cenário	No local do acidente
	Acionar as empresas de serviços de água e esgoto	Após a constatação do vazamento em corpo d'água	No local do acidente
	Combater o fogo	Durante o atendimento	No local do acidente
	Refrigerar o veículo	Durante o atendimento	No local do acidente
	Estancar o vazamento	Após o acidente	No local do vazamento.
	Operação de rescaldo	Final da emergência	No local do acidente

Quadro 10 – Plano de Atendimento aos Acidente Ambientais.

Fonte: Autoria própria (2018).

4.4 MEDIDAS E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

As operações para o atendimento a incidentes com produtos perigosos devem seguir as seguintes ações de emergência e contingência ambiental:

- Procedimentos para Atendimento a Emergências Ambientais;

O procedimento deve ser executado por um profissional que esteja preparado para o atendimento à situação e utilizar os procedimentos de segurança adequado para evitar os danos que poderiam advir das características do produto.

- Procedimentos para Identificação do Produto;

As ações de identificação são primordiais para o desenvolvimento das ocorrências, visto que todas as demais ações serão desencadeadas de acordo com as características do produto em questão. Desta forma, é essencial que ocorra uma identificação precisa do produto. Caso não se consiga definir exatamente o produto, deve-se balizar as ações de resposta pelo maior risco.

Para realizar a identificação se deve seguir os procedimentos de segurança para não expor os agentes de resposta a situações inseguras. Pode-se proceder a identificação, através de uma distância segura e sempre que possível com uso de binóculos, buscando informações da substância.

- Recuperação de Áreas Diretamente Afetadas;

As ações são definidas em função do nível e severidade do impacto ambiental gerado, indicados nos cenários acima, sendo de responsabilidade da transportadora a realização dos seguintes trabalhos: Rebaixamento da soleira do terreno, substituição do solo, manutenção e reparo local e recomposição faunística e florística.

- Descontaminação de Veículos, Equipamentos e Estruturas Envolvidas no Acidente;

Após a finalização do atendimento emergencial, veículos e equipamentos utilizados na operação, serão descontaminados e limpos por empresas que possuem corpo técnico especializado para esse tipo de procedimento.

A empresa deve possuir políticas de meio ambiente, visando à destinação final dos resíduos gerados em aterros industriais licenciados.

- Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes do Processo de Descontaminação;

Os resíduos sólidos oriundos dos processos de descontaminação e atendimento do acidente devem ser destinados conforme a sua classificação perante NBR 10004.

- Plano de Comunicação;

Conforme Plano de Contingência para Incidentes com Produtos Perigosos no Modal Rodoviário elaborado pela Defesa Civil do estado do Paraná, após o atendimento do acidente deve-se elaborar um relatório técnico informativo com as informações, a saber: resumo da comunicação do acidente, ficha da caracterização do local, descrição dos órgãos públicos operacionais e de apoio envolvidos, Afetação a população (direta e indiretamente), ao meio físico, biótico e as respectivas ações de contenção; natureza do problema, arcabouço legal, procedimento utilizados, resultados de monitoramento e as conclusões sobre o diagnóstico da área após o acidente e ao longo do período de recuperação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto as diferentes etapas do processo para o transporte de combustível aponta-se para a significativa preocupação com os impactos ambientais decorrentes de acidentes do processo, sobretudo, os que circundam os grandes vazamentos no ramal rodoviário paranaense.

Os riscos de maior gravidade são relacionados a contaminação da água visto que este recurso natural é de extrema importância para a sobrevivência do homem, e também por fazer parte de vários processos produtivos de bens de consumo.

Dentre os riscos levantados no transporte de combustível nenhum risco foi classificado como desprezível, demonstrando a relevância desta atividade com grande potencial de poluição, sendo a contaminação da água o risco que apresentou maior criticidade.

O Plano de Emergência e Contingência Ambiental, é uma ferramenta que auxilia os gestores de meio ambiente e de segurança do trabalho na implantação e otimização dos planos, programas e projetos.

O estudo procura contribuir para o aprimoramento das empresas transportadoras de combustíveis apresentando as medidas de contingência e emergência ambiental, visando diminuir os impactos ambientais gerados nos possíveis acidentes nas transportadoras através da aplicação de uma técnica de análise de riscos.

REFERÊNCIAS

ABNTASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR-10004**. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, (mai/2004)

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. **O Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no MERCOSUL**. [s.i]: ANTT, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. Resolução n. 5232, de 14 de Dezembro de 2016 Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. Brasília, 2016

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. **Produtos Perigosos**. 2018 Disponível em: <http://www.antt.gov.br/cargas/arquivos_old/Produtos_Perigosos.html>. Acesso em: 10 Jan. 2019.

ALVES P.; GONTIJO G. A. da S., RAIÁ JUNIOR A. A Análise do transporte rodoviário de produtos perigosos no estado de São Paulo suas consequências no meio ambiente. São Carlos, 2007. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-038.pdf>>. Acesso em: 7 Dez. 2018.

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS - AIChE. **Guidelines for Hazard Evaluation Procedure**. Center for Chemical Process Safety. Third Edition, 2008.

AMORIM, Eduardo Lucena C. de. Apostila de Ferramentas de Análise de Risco. UNIFAL, Alagoas, 2010. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/elcaufal/disciplinas/programacao-estruturada>>. Acesso em: 29 Jan. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM, Departamento Técnico, Comissão de Transportes. **Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos**, 5. ed. São Paulo: 2006;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA DE PRODUTOS PERIGOSOS – ABTLP, Normas Brasileiras Aplicáveis ao Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Aplicação Obrigatória) – ABNT. **Legislação**, 2018; Disponível em: <<http://www.abtlp.org.br/index.php/legislacao/legislacao-federal/normas-brasileiras-aplicaveis-ao-transporte-rodoviario-de-produtos-perigosos-aplicacao-obrigatoria/>>. Acesso em: 7 Dez. 2018.

BARROS, S. S. de. **Análise de Riscos**. 1. ed. Curitiba: 2013

BARATELLA, B. F. **Segurança no Transporte, Distribuição e Armazenamento de Produtos Químicos Perigosos: Proposta de Ensino com uso de Mapas Conceituais**. 2015. 100 f. Monografia de Conclusão do Curso de Engenharia Industrial Química – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2015.

BRASIL. Decreto – Lei nº 10.233, de 5 de julho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Brasília, 2001.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO– CETESB. **Plano de ação de emergência – PAE**. São Paulo: 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/rodovias/plano-de-acao-de-emergencia-pae/>>. Acesso em: 06 Dez. 2018.

COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. **Estatística de Acidentes com Produtos Perigosos no Paraná**. Paraná, 2014. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=39>>. Acesso em: 11 out. 2018.

CICCO, F de; FANTAZZINI, M. L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos: riscos e probabilidades**. São Paulo: séries Risk management. 2003.

DEFESA CIVIL. **Plano de Contingência: Acidentes com Produtos Perigosos no Modal Rodoviário**. Paraná, 2014. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/P2R2/PLANCONPPRODOV.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2018.

ELETRONUCLEAR. **Estudo de Impacto Ambiental** – EIA da Unidade 3 da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. Volume 6 – Análise e Gerenciamento de Risco e de Emergência, cap. 12.2.7.2, 2014. Disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/hotsites/eia/v06_12_analise.html#12272>. Acesso em: 15 de jan. 2019.

FERREIRA, C. E. de C.. Acidentes com Motoristas no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Revista São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v.17, n.02, p.36-42, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010288392003000200008> . Acesso em: 7 Dez. 2018.

FERREIRA I. C. G. O Plano de Emergência: a sua importância. 2007. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2007. Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/759/1/monografia.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2018.

GUIA MEDIANEIRA. **Matelândia: BR 277 está com trânsito interrompido após vazamento de produtos tóxicos.** 2017. Disponível em: <<http://www.revistaguia.com.br/noticia/17520/Matelandia:+BR+277+esta+com+transito+interrompido+apos+vazamento+de+produtos+toxicos>>. Acesso em: 10 Jan. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Classificação nacional de atividades econômicas.** 2006. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/busca-online/cnae.html?view=secao&tipo=cnae&versaosubclasse=9&versaoclasse=7&secao=C>> Acesso em: 06 ago. 2018.

LIEGGIO JÚNIOR, M. **Transporte de Produtos Perigosos: Proposta de Metodologia para a Escolha de Empresas de Transporte com Enfoque em Gerenciamento de Risco.** 2008. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Transporte). Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/6834/1/2008_MarneLleggioJunior.pdf> Acesso em: 10 nov. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos.** Brasília: 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_p2r2_1/_arquivos/livro_2007_106.pdf>. Acesso em: 06 Dez. 2018.

OLIVEIRA L. I. de; LOUREIRO C. de O. **Contaminação de Aquíferos Por Combustíveis Orgânicos em Belo Horizonte: Avaliação Preliminar**. X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 1998, São Paulo, Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/22287/14630>>. Acesso em: 15 Jan. 2019.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. Estatística de Acidentes nas Rodovias Federais. Disponível em: <<https://www.pr.f.gov.br/portal/dados-abertos/acidentes>>. Acesso em: 7 Dez. 2018.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. C.; AMARAL, L. S. **Higiene do Trabalho e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 3. ed. São Paulo: Ltr, 2002.

SCHENINI, P. C.; NEUENFELD, D. R.; ROSA, André Luiz Montagna da. **O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos**. In: SIMPEP, 13, 2006, . Bauru: Anais, 2006. p. 1 - 12. Disponível em:<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/311.pdf>. Acesso em: 6 Dez. 2018.

SELLA, B. C. **Comparativo entre as Técnicas de Análise de Riscos APR e HAZOP. Monografia**. (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3521/1/CT_CEEEST_XXVIII_2014_06.pdf>. Acesso em: 25 Jan. 2019.

SILVA, I.L. de S.; REGÕ FILHO, A. T. C.; SOUSA S. da S.; LEMOS E. J. De S.; REIS. J. C. F. De. **Elaboração de Plano de Emergência Ambiental para uma Empresa de Construção Civil em Santarém Pará, Brasil**. X Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Porto alegre, RS 2016. Disponível em: <http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/_arqTrabalhos/trab_20160919130617000000712.pdf>. Acesso em: 15 Jan. 2019.

SOUZA, E. A. de. **O Treinamento Industrial e a Gerência de Riscos - Uma Proposta de Instrução Programada**. 1995. Capítulo 2. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/75931/101548.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 Jan.de 2019.