

**CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

Cristhielle Rodrigues Corrêa

**GERENCIAMENTO DE RISCOS NO TRANSPORTE E MANUSEIO DE  
PRODUTOS PERIGOSOS**

Santa Cruz do Sul

2019

Cristhielle Rodrigues Corrêa

**GERENCIAMENTO DE RISCOS NO TRANSPORTE E MANUSEIO DE  
PRODUTOS PERIGOSOS**

Trabalho de Curso II apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade de Santa Cruz do Sul para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Química.

Área de concentração: Segurança do Trabalho.

Profa. Orientadora: MSc. Liliane Marquardt

Santa Cruz do Sul

2019

## RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo analisar o gerenciamento de riscos no transporte e manuseio de produtos perigosos em postos de combustíveis, no município de Encruzilhada do Sul (RS), utilizando como metodologia a revisão de literatura, seguida pela aplicação de um questionário de análise de riscos e um *checklist* referente ao uso e disponibilidade de equipamentos de proteção. Na aquisição dos dados foi priorizado conhecer o perfil dos frentistas, o cumprimento das normas regulamentadoras, a utilização de EPIs e analisar a saúde do trabalhador. Mediante os resultados obtidos, foi possível verificar as condições de saúde e segurança no trabalho aos quais os frentistas estão expostos, constatando-se o cumprimento de alguns pontos da NR 20, o que expõe que há uma preocupação sobre o assunto, todavia ainda existem falhas e descumprimento de normas, como a NR 6. Dessa maneira, foram sugeridas medidas de proteção e prevenção dos riscos e agravos à saúde do trabalhador.

Palavras-chave: Riscos. Equipamentos de proteção. Saúde e segurança.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Sisnama.....	18
Figura 2 - Transporte a granel.....	26
Figura 3 - Transporte fracionado .....	26
Figura 4 - Rótulo de risco principal de substâncias classe 2 .....	29
Figura 5 - Rótulo de risco subsidiário de substância explosiva e líquido inflamável..	30
Figura 6 - Símbolo de risco de substância corrosiva.....	30
Figura 7 - Modelo de gestão ISO 45001, segundo o conceito PDCA.....	39
Figura 8 - Etapas de execução do trabalho.....	42
Figura 9 - Relação quanto ao gênero .....	43
Figura 10 - Faixa etária dos entrevistados .....	44
Figura 11 - Grau de escolaridade dos entrevistados.....	45
Figura 12 - Tempo de serviço dos entrevistados.....	46
Figura 13 - Variação de carros abastecidos por dia .....	47
Figura 14 - Relação fumante x não fumante entre os entrevistados .....	48
Figura 15 - Realização de exames pelas empresas.....	49
Figura 16 - Frequência quanto ao uso de EPIs .....	51
Figura 17 - Frequência de sintomas.....	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classes e subclasses de risco .....	24
Quadro 2 - Algarismos e seus respectivos perigos .....	28
Quadro 3 - Tipos de entradas da relação de produtos perigosos.....	31
Quadro 4 - Análise dos riscos químicos, incidentes, efeitos e medidas de tratamento .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de precedência de riscos.....	32
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAF	Análise de Árvore de Falhas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADR	Acordo Europeu sobre o Transporte Internacional de Produtos Perigosos
AET	Autorização Especial de Trânsito
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CERCAP	Certificado de Registro de Transportador de Cargas Perigosas
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPF	Departamento de Polícia Federal
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FETRANSPAR	Federação das Empresas de Transporte de Cargas
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
HAZOP	<i>Hazard and Operability Studies</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ONU	Organização das Nações Unidas
OPCR-90	Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo
P2R2	Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Acidentes Ambientais com Produtos Perigosos
PAE	Plano de Ação de Emergência
PRCs	Postos Revendedores de Combustíveis
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RS	Rio Grande do Sul

SIEMA	Sistema Nacional de Emergências Ambientais
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UNECE	Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.1.</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.2.</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.</b>	<b>Produto perigoso.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Carga perigosa.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.</b>	<b>Aspectos legais no transporte de produtos perigosos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>Legislação internacional.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1.1.</b>	<b>Legislação federal .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1.2.</b>	<b>Legislação estadual.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1.3.</b>	<b>Legislação municipal .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>Classificação.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>Acondicionamento .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>Número de risco .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.5.</b>	<b>Números ONU e nomes para embarque .....</b>	<b>30</b>
<b>2.3.</b>	<b>Risco.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.1.</b>	<b>Identificação de risco .....</b>	<b>34</b>
<b>2.3.2.</b>	<b>Análise de risco .....</b>	<b>35</b>
<b>2.3.3.</b>	<b>Avaliação de risco .....</b>	<b>36</b>
<b>2.3.4.</b>	<b>Gerenciamento de risco.....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.</b>	<b>Riscos da exposição ao benzeno.....</b>	<b>40</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>62</b>

**APÊNDICE B – CHECKLIST QUANTO AO USO DE EPIS .....64**

## 1. INTRODUÇÃO

Em decorrência do desenvolvimento da indústria química e do progresso no uso de tecnologias, houve um aumento significativo na utilização de produtos perigosos e, conseqüentemente, na fabricação dos mesmos. Dessa forma, os maiores riscos proporcionados pelos produtos perigosos estão concentrados no transporte, visto que conforme Lieggio (2008), no Brasil o transporte rodoviário lidera o modo de transporte dos produtos perigosos, enfatizando, dessa maneira, os riscos em que o homem é exposto, as populações (principalmente as lindeiras) e o meio ambiente, em virtude das características físico-químicas desses produtos que em caso de acidentes, geram inúmeros danos.

Diante disso, foi necessário a construção de uma consciência de parte das empresas envolvidas no transporte de produtos perigosos, com o objetivo de realizar medidas corretivas e preventivas a fim de diminuir os danos da ocorrência de acidentes com produtos perigosos no modo rodoviário. O desenvolvimento de um gerenciamento de riscos, auxilia as empresas na prevenção de acidentes e na minimização dos efeitos ocasionados pelos mesmos, uma vez que o gerenciamento analisa as atividades de deslocamento dos produtos perigosos e contribui para a redução dos acidentes nas rodovias. Mediante o exposto, a utilização de ferramentas para gerenciar os riscos é muito válida, visto que com a aplicação das ferramentas adequadas é possível analisar as tarefas, as atividades dos envolvidos no transporte, identificar alternativas e, assim, quantificar os riscos e seus efeitos, estabelecendo planos de ação que minimizem a ocorrência dos acidentes e incidentes no transporte de produtos perigosos.

Conforme dados da Federação das Empresas de Transporte de Cargas (FETRANSPAR, 2018) anualmente mais de 360 acidentes, envolvendo produtos perigosos, são registrados nas estradas brasileiras, os quais podem ser evitados com um sistema de gerenciamento de riscos eficiente e adequado, aliado com a qualificação dos profissionais, a qual minimiza os erros humanos e os atos inseguros, proporcionando a redução de acidentes envolvendo produtos perigosos e acarretando na preservação do meio ambiente, o qual é exposto a riscos que ameaçam a sua existência, bem como das populações e rodovias.

Dessa maneira, a redução dos acidentes com produtos perigosos é um grande desafio enfrentado pela sociedade, uma vez que de acordo com dados da Fetranpar

(2018), a média de acidentes nas Rodovias Federais no Brasil, envolvendo os produtos perigosos, nos últimos 5 anos é de 1,05 acidentes por dia, de acordo com informações da Polícia Rodoviária Federal (PRF) do Paraná, órgão responsável pela fiscalização. Esses dados são alarmantes, uma vez que o transporte é regulamentado por normas específicas que devem ser seguidas pelo embarcador (que emite a nota fiscal), pelo transportador (veículo/proprietário) e pelo destinatário (comprador da carga). Tendo em vista que atualmente existem 2300 produtos que representam riscos à saúde das pessoas, segurança pública e meio ambiente, faz-se necessário a efetivação de um gerenciamento de riscos, havendo esforços para que todos os envolvidos no transporte de produtos perigosos sejam informados e orientados para evitar que novos acidentes ocorram.

Um relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) informa que o número de ocorrências atendidas, em todo o Estado de São Paulo, no ano de 2010, esteve acima da média dos últimos 15 anos, num total de 451 ocorrências, sendo o maior número de atendimentos às emergências envolvendo o transporte rodoviário e o descarte de resíduos químicos. Dessa forma, foi possível analisar que o transporte rodoviário, continua sendo a principal atividade geradora de emergências químicas, representando quase 60% dos acionamentos da CETESB. Em vista disso, de acordo com o relatório, o número de atendimentos envolvendo líquidos inflamáveis é alarmante, em decorrência da periculosidade dessas substâncias que podem ocasionar incêndios, explosões e assim, provocar grande impacto ao homem, meio ambiente e patrimônio. Outro fato analisado é que 247 casos (53,6% do total) causaram contaminação do solo, 216 casos (46,8%), do ar, e em 107 casos (23,2%), de recursos hídricos (CETESB, 2011).

Mediante os dados apresentados e tendo em vista de que em todo o Brasil, ao menos um veículo transportando produtos perigosos se envolve em acidentes a cada dia é necessário a implementação de medidas preventivas, objetivando reduzir os riscos e, conseqüentemente, os impactos resultantes dos acidentes com produtos perigosos. Dessa forma, a proposta de um gerenciamento de riscos é de extrema importância, uma vez que os acidentes com produtos perigosos trazem danos à saúde das pessoas, ao meio ambiente, às rodovias e podem ser evitados e reduzidos com uma gestão eficiente de riscos.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Analisar o gerenciamento de riscos no transporte e manuseio de produtos perigosos em postos de combustíveis, no município de Encruzilhada do Sul, RS.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Buscar ciência das atuais legislações vigentes no País relacionadas com o tema;
- Elaborar um questionário de análise de gestão de riscos e analisar os resultados da aplicação do mesmo;
- Elaborar um *checklist* referente ao uso de equipamentos de proteção, logo analisar os resultados obtidos;
- Propor melhorias, caso necessário.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Produto perigoso**

Segundo Araújo (2005), do ponto de vista químico, um produto é designado como perigoso, quando o mesmo afeta os seres humanos e o meio ambiente de forma direta ou indiretamente. Diante disso, em relação com a regulamentação, a (Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, 2017) considera que um produto com o qual há possibilidade de manifestar prejuízo à saúde e segurança das pessoas, bem como ao meio ambiente, caracteriza-se como um produto perigoso.

De acordo com Schenini, Neuenfeld e Rosa (2006), ocorreu um grande aumento no uso de produtos perigosos com o desenvolvimento acentuado da indústria química. No entanto, aliando o desenvolvimento com fatores indesejáveis relacionados ao transporte dos produtos, esse conjunto gera acidentes que impactam em diversos setores da sociedade.

Diante desse contexto, vale ressaltar que transformações físicas são consideradas perigosas e podem resultar em um potencial de risco maior, como substâncias tóxicas, misturas inflamáveis, aumento de temperatura e pressão, dissolução, mistura de substâncias químicas, formação de gases tóxicos resultantes de incêndio, entre outros (ARAÚJO, 2005).

#### **2.1.1. Carga perigosa**

Conforme Lieggio (2008), carga perigosa caracteriza-se como o transporte de maneira irregular de algum produto com a probabilidade de gerar acidentes, porém sem a ocorrência de risco direto ao meio ambiente, segurança e saúde das pessoas. Dessa maneira, o perigo ocasionado pela carga perigosa não está relacionado com as características físico-químicas do produto transportado.

Oliveira et al., (2016) denomina carga perigosa como o conjunto de produtos perigosos que manifestam perigo quando transportados, independente da forma de armazenamento. Como exemplo citado por Lieggio (2008), o concreto não expõe risco direto às pessoas, meio ambiente ou segurança pública, mas quando transportado tem potencial para gerar acidentes.

Como citado anteriormente, existe diferença entre produto perigoso e carga perigosa. Diante disso, Cunha (2009) explicou essa diferença de uma maneira bem

compreensível, exemplificando que o rotor de uma turbina é uma carga perigosa quando transportado, devido ao seu peso elevado, no entanto não é um produto perigoso, quando acondicionado para aguardar o carregamento.

Dessa maneira, a principal diferença entre produto perigoso e carga perigosa relaciona-se com o potencial de risco, pois diferente do exemplo anterior, um ácido é sempre um produto perigoso, sendo ou não transportado (CUNHA, 2009). Em suma, um produto perigoso é sempre uma carga perigosa, porém uma carga perigosa nem sempre pode ser caracterizada como um produto perigoso (SENAI, 2006).

## **2.2. Aspectos legais no transporte de produtos perigosos**

### **2.2.1. Legislação internacional**

As regulamentações internacionais do transporte de produtos perigosos são provenientes, basicamente, do Regulamento Modelo da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Acordo Europeu sobre o transporte internacional de cargas perigosas por via terrestre (ADR), em inglês, *The International Carriage of Dangerous Goods by Road* (LIEGGIO, 2008).

Conforme Viveiros (2010), o ADR foi um acordo envolvendo diversos países da Comunidade Econômica Europeia, visando regulamentar o transporte rodoviário de produtos perigosos. O ADR foi assinado de acordo com as recomendações emitidas pela ONU e tem como objetivo fornecer a regularidade necessária para o transporte rodoviário e promover a adequação internacional.

O ADR é um acordo sucinto e limitado ao essencial, visto que visa o cumprimento de condições estabelecidas para os produtos perigosos, enfatizando as embalagens, suas devidas rotulagens e também a construção do veículo transportador dos produtos, bem como seus equipamentos e funcionamento. Os administradores dos Acordos Europeus, reúnem-se duas vezes ao ano, em busca de melhoras contínuas para estarem conformes as disposições dos acordos. Dessa forma, a versão em vigor do ADR é a consolidada em 01 de janeiro de 2017 (Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa - UNECE, 2017).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) realizada pela ONU, assinou juntamente com 179 países, a Agenda 21. O termo Agenda 21 é usado no incentivo de intenções e desejos de mudança no desenvolvimento, no século XXI, e é definida como um instrumento de planejamento

para a construção de sociedades sustentáveis, no âmbito de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Dessa forma, a Agenda 21 contém capítulos que tratam de produtos tóxicos e perigosos, e também de resíduos perigosos (BRASIL, 1992).

No capítulo 19, da Agenda 21, são propostas seis áreas de programas de trabalho destinados a promover a segurança dos produtos químicos, tais como: expansão e aceleração da avaliação internacional dos riscos químicos, harmonização da classificação e da rotulagem dos produtos químicos, intercâmbio de informações sobre os produtos químicos tóxicos e os riscos químicos, implantação de programas de redução dos riscos, fortalecimento das capacidades e potenciais nacionais para o manejo dos produtos químicos e, finalizando, a prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos (BRASIL, 1992).

Segundo Brasil (1998), a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPCR-90), assinada em Londres, em 30 de novembro de 1990, foi formada para ser um instrumento internacional, com o objetivo de incentivar a precaução e prevenção necessárias para evitar a poluição por óleo nos mares e oceanos. Mediante o exposto, o transporte de amplas quantidades de óleo é potencialmente danoso ao meio ambiente e a convenção busca possibilitar uma solução eficaz e eficiente aos incidentes que provocam a poluição por derramamento de óleo.

#### **2.2.1.1. Legislação federal**

De acordo com Viveiros (2010), no âmbito federativo de governo seguido no Brasil, a divisão de competências é realizada, de acordo com a Constituição, entre a União, os Estados e os Municípios. Dessa forma, existem aptidões comuns às três esferas de governo e seguindo a norma Federal, os Estados e Municípios podem legitimar disposições legais mais restritas do que as adotadas pela União.

Com o objetivo de orientar o funcionamento dos Governos da União, Estados e Municípios em relação com a preservação da qualidade ambiental e a manutenção do equilíbrio ecológico, a Lei 6.938, de 31 de março de 1981, estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente responsável por formular normas e planos incorporados à Constituição de 1988. Diante desse contexto, vale ressaltar algumas incumbências citadas na Política Nacional do Meio Ambiente, como: o controle, a comercialização e



o emprego de técnicas, métodos e substâncias que conduzem risco à vida, qualidade de vida e ao meio ambiente; e também, a exigência, perante a lei, de estudo prévio de impacto ambiental acerca de instalação de obra ou atividade causadora de degradação do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Em relação ao transporte de derivados de petróleo, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso de suas atribuições confere a Resolução CONAMA nº 398 de 11 de junho de 2008, que dispõe de conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual (previsto na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000), evidenciando os incidentes de poluição por óleo em água e por conseguinte, incorporando o transporte desses produtos. As instalações para operações com óleo estão integradas na OPCR-90 e internacionalizada no País pelo Decreto nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998 (BRASIL, 2008).

O Ministério do Meio Ambiente, Brasil (2007) destaca o aumento do setor químico e o volume de produtos químicos perigosos que rodeiam o Brasil, tornando dessa forma a indústria química como a maior produtora de resíduos perigosos. Do mesmo modo, além do crescente aumento da indústria química gerar muitos resíduos perigosos, ela também apresenta risco acentuado ao meio ambiente que aliado com a exposição da população urbana e a falta de preparo dos profissionais em situações de emergências, potencializam os riscos e agravam as consequências.

Nesse sentido, Brasil (1990) a fim de implementar uma organização eficiente, com abrangência nacional, direcionada ao controle, prevenção e resposta rápida a situações emergenciais com produtos perigosos, foi elaborado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O Sisnama foi criado pela Lei 6.938/1981, regulamentado pelo Decreto 99274/1990 e é a estrutura adotada para a gestão ambiental no Brasil. O sistema é formado por órgãos e entidades da União, Estados, Municípios e o conjunto é responsável pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do País. A estrutura do Sisnama é apresentada na Figura 1.

**Figura 1 - Estrutura do Sisnama**



Fonte: SISNAMA, 1990.

Neste contexto, o Sisnama tem como atribuições promover a vinculação e participação de ações relacionadas a execução de políticas públicas de meio ambiente e impulsionar a descentralização da gestão ambiental, dividindo as responsabilidades e habilitações entre as três esferas de governo (BRASIL, 1990).

Sob o mesmo ponto de vista, conforme Brasil (2007) o Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Acidentes Ambientais com Produtos Perigosos (P2R2), foi criado pelo Decreto nº 5.098, de 3 de junho de 2004, devido à preocupação progressiva associada com os riscos que os acidentes com produtos perigosos podem causar para a saúde humana e o meio ambiente. O P2R2 tem como objetivo prevenir a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos e aperfeiçoar o preparo e resposta rápida às emergências químicas no País, visando a proteção da saúde humana e da qualidade ambiental.

O P2R2 enfoca-se na prevenção e na correção dos acidentes que envolvem produtos químicos perigosos. Desta forma, a prevenção deve ser realizada através da implementação de sistemas, programas, ações e iniciativas que dificultem as práticas que geram os acidentes com produtos químicos perigosos e a correção deve visar ações e procedimentos rápidos e eficazes a essas ocorrências, como preparo e capacitação nas três esferas de governo. O P2R2 define estratégias e instrumentos necessários em casos de acidentes. As estratégias são direcionadas para ter-se uma estrutura organizacional adequada, estabelecimento de responsabilidades e competências em situações de emergências, incluindo o poder público e o setor

privado, disponibilidade de informações entre os profissionais da área e otimização de recursos, a fim de ampliar a resposta. No âmbito dos instrumentos, eles são divididos em: mapeamento de riscos, sistema de informação e plano de ação de emergência (PAE). O mapeamento de riscos é necessário, visto que é fundamental o conhecimento antecipado das áreas com maior potencial causador de acidentes com esses produtos, diante disso o sistema de informação objetiva oferecer e atualizar informações ao sistema de atendimento a emergências. Por conseguinte, o PAE é um conjunto de plano de ações que estabelece estratégias e planejamentos para empregar no atendimento de situações de emergências (BRASIL, 2007).

Conforme o Decreto nº 5.718, de 13 de março de 2006, foi implantado no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), constituindo a Diretoria de Proteção Ambiental, uma coordenação responsável pelo atendimento, monitoramento e acompanhamento dos acidentes e emergências ambientais ocorridos em todo o território brasileiro. Dessa forma, cabe ao IBAMA desenvolver ações federais, como assistência e apoio operacional às instituições públicas e à sociedade, em questão de acidentes e emergências ambientais, bem como a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) e à Diretoria de Proteção Ambiental a competência de coordenar, controlar, supervisionar, normatizar, monitorar e orientar a execução das ações federais relacionadas com a fiscalização, zoneamento e às emergências ambientais. Também cabe a Coordenação Geral de Emergências Ambientais atuar na prevenção, fiscalização, mapeamento de riscos, entre outras competências (BRASIL, 2006).

Viveiros (2010) cita que os acidentes que devem ser encaminhados ao IBAMA, são os que tem características como: acidente gerado por empreendimento ou atividade licenciados pelo IBAMA, quando o acidente afetar Unidade de Conservação Federal e/ou sua zona de amortecimento, quando o acidente afetar qualquer bem da União relacionado no Artigo XX da Constituição Federal, quando os impactos ambientais decorrentes dos acidentes ultrapassem os limites de território do Brasil ou de um ou mais Estados, quando houver material radioativo, em qualquer estágio, juntamente com a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), quando houver solicitação do Ministério Público, quando houver necessidade do órgão estadual de meio ambiente ou solicitação de apoio no atendimento a determinado acidente.

De acordo com a Resolução ANTT nº 5.232, de 14 de dezembro de 2016, referente às informações e esclarecimentos em caso de emergência ou acidente no

transporte rodoviário de produtos perigosos, o transportador deve comunicar os casos de acidentes ou emergências, por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais (SIEMA), instituído pelo IBAMA. Os casos comunicados devem ser os que impliquem na interrupção do trânsito na via ou na evacuação de pessoas por mais de três horas, ocasionem espalhamento, perda ou derramamento de produto perigoso, ocasionem vazamento ou danos às embalagens, ocasionem dano ou tombamento aos equipamentos de transporte ou necessitem de atendimento emergencial pelo Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, entre outros.

Em síntese, segundo o Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988, o transporte, em via pública, de produto que seja perigoso ou represente risco à saúde das pessoas, segurança pública ou meio ambiente fica submetido às regras e procedimentos estabelecidos no presente Regulamento, sem acarretar prejuízo do disposto em legislação e disciplina peculiar a cada produto (BRASIL, 1988). Diante do exposto, conforme Viveiros (2010) no transporte de produtos explosivos, bem como substâncias radioativas, seguem-se as legislações específicas do Ministério do Exército e da CNEN, respectivamente. Esses tipos de transporte dizem respeito aos seus fabricantes e transportadores e igualmente às organizações públicas e privadas responsáveis à segurança do trânsito rodoviário. Outrossim, o transporte de produto perigoso é proibido, juntamente com alimentos ou medicamentos fornecidos ao consumo humano ou animal, ou com embalagens de produtos concedidos a estes fins.

Dessa forma, conforme a Portaria nº 1.274, de 25 de agosto de 2003, o Ministério de Estado da Justiça, considerando que certas substâncias e produtos químicos têm sido desviados de suas legítimas aplicações para serem usados ilicitamente, como precursores, solventes, reagentes diversos e adulterantes ou diluentes, na produção, fabricação e preparação de entorpecentes e substâncias psicotrópicas, houve a necessidade de adequar limites para os produtos químicos controlados. Em vista disso, a licença para exercício de atividade sujeita a controle e fiscalização será emitida pelo Departamento de Polícia Federal (DPF) mediante expedição de Certificado de Licença de Funcionamento ou de Autorização Especial e o transporte de produto químico controlado será efetuado sob a responsabilidade de empresa devidamente cadastrada e licenciada no DPF, cabendo-lhe o preenchimento dos mapas de controle de pertinentes (BRASIL, 2003).

Segundo a ANTT (2016), no transporte terrestre de produtos perigosos devem ser atendidas algumas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tais como: ABNT NBR 7500 que trata da Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos; ABNT NBR 7503 referente ao Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de Emergência e Envelope: características, dimensões e preenchimento; ABNT NBR 9735 relacionada ao Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos; ABNT NBR 10271 relativa ao Conjunto de equipamentos para emergências no transporte rodoviário de ácido fluorídrico; e a ABNT NBR 14619 que refere-se ao Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química. Ademais, conforme a ABNT NBR 9735 (ABNT, 2006, p.1), essa norma possui informações normativas de outras normas em vigor, como resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) que fixa especificações para os extintores de incêndio, entre outras resoluções.

Em relação ao fluxo de transporte rodoviário de produtos perigosos, o expedidor dos produtos deve comunicar ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o fluxo de transporte de produtos perigosos expedidos por rodovia, seguindo a regulamentação específica. Além disso, a ANTT e o DNIT articulam-se com o órgão ambiental federal, a fim de obter uma maior eficiência regulatória (ANTT, 2016).

#### **2.2.1.2. Legislação estadual**

O transporte de produtos perigosos no Rio Grande do Sul (RS), segue a Lei Estadual nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983, que dispõe sobre o transporte de cargas perigosas no Estado. Conforme a presente Lei Estadual, os produtos perigosos somente poderão ser transportados por veículos que sejam portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET), Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte, e a Simbologia da NBR 7500. Ainda assim, os condutores de veículos utilizados no transporte rodoviário de produtos perigosos, devem estar devidamente qualificados, através de treinamentos específicos, cujo currículo deve ser aprovado pelas autoridades de trânsito, saúde e meio ambiente. Além disso, o veículo transportando carga perigosa deve transitar por rotas previamente autorizadas constante da AET (RIO GRANDE DO SUL, 1983).

Em decorrência disso, o art. 3 desta Lei, determina o cadastro das empresas que realizam o transporte de cargas perigosas, perante o Departamento do Meio Ambiente, da Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente, sendo o Departamento do Meio Ambiente sucedido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Deste modo, a FEPAM com o objetivo de cumprir com as legislações, efetua o licenciamento de operação de “Fontes Móveis de Poluição” que operam no RS (FEPAM, 2018). Esse cadastro é um conjunto de informações que tem como objetivo a formação de um banco de dados, bem como a liberação das rotas de trânsito, possibilitando o conhecimento dos riscos sobre a saúde pública e meio ambiente, decorrentes dessa atividade, visando facilitar a adoção de medidas de prevenção e controle. Dessa forma, o comprovante do cadastro junto à Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente – Departamento do Meio Ambiente é o Certificado de Registro de Transportador de Cargas Perigosas (CERCAP), visto que o mesmo é obrigatório e tem validade exclusiva para cada produto transportado e sua respectiva rota (RIO GRANDE DO SUL, 1983).

Seguindo a Legislação Estadual de 1983, os veículos utilizados no transporte de cargas perigosas, devem obedecer aos padrões de qualidade estabelecidos pela ABNT e na falta desta, pelo fabricante do produto. Outrossim, esses veículos deverão ser equipados com tacógrafos de 7 (sete) dias, que deverão ficar à disposição das autoridades competentes até 1 (um) ano após sua utilização. Ademais, após a expedição da AET, as autoridades competentes poderão determinar a utilização de escolta para o transporte requerido, com a finalidade de atender à segurança do trânsito, do transporte, das pessoas e dos bens; as providências especiais necessárias em casos de acidentes ou quaisquer outras ocorrências de emergência, envolvendo o transporte escoltado; e à proteção do meio ambiente (RIO GRANDE DO SUL, 1983).

Mediante o exposto, de acordo com Rio Grande do Sul (1983), a fiscalização do trânsito de veículos de que trata esta Lei, deve ser exercida pela Brigada Militar. Dessa maneira, os embargos ou remetentes de cargas perigosas deverão somente autorizar o carregamento de seus produtos em veículos e equipamentos que possuam documentação e sinalização exigidas por lei, ainda mais deverão instruir o transportador, por escrito, quando o produto perigoso a ser transportado apresentar características de incompatibilidade com outros produtos ou substâncias ou necessitar de cuidados específicos ou medidas preventivas especiais. Por conseguinte, com o

objetivo de preservar as condições de segurança da população, rodovias ou de obras públicas especiais, a autoridade estadual competente poderá criar restrições adicionais no trânsito de veículos transportadores de produtos perigosos, em rodovias ou demais vias públicas.

Em vista disso, conforme redação dada pela Lei 7.917, de 16 de julho de 1984, através de Normas Técnicas Especiais, editadas pela Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente, poderão ser fixadas outras condições e obrigações, objetivando a perfeita execução desta Lei, inclusive para relacionar produtos, os quais poderão transitar sem que o veículo tenha que portar a AET. Dessa forma, fica criado, na Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente, sob Coordenação do Departamento do Meio Ambiente, o Grupo de Avaliação das Cargas Perigosas, com o objetivo de assessorar as definições das cargas perigosas, que não obrigarão o veículo a portar a AET, bem como de propor outras medidas visando à aplicação da Lei. O Grupo de Avaliação das Cargas Perigosas, será composto por um representante de cada uma das entidades a seguir, as quais indicarão titular e suplente: Departamento do Meio Ambiente da Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente, Polícia Rodoviária Estadual, Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural, Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas no Estado do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos de Toxicologia de Pelotas e Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Sul. Portanto, a AET somente será exigida a partir de 30 dias da data em que se registrar a primeira reunião do Grupo de Avaliação das Cargas Perigosas (RIO GRANDE DO SUL, 1984).

### **2.2.1.3. Legislação municipal**

Em conformidade com Rio Grande do Sul (1983), as Prefeituras Municipais adotarão outras providências tendentes a garantir o patrimônio individual e público, a integridade do meio ambiente e a segurança da população, disciplinando o tráfego de veículos de transporte de produtos perigosos nas áreas urbanas dos municípios e deverão somente autorizar o carregamento de seus produtos em veículos e equipamentos que possuam a documentação e sinalização exigidas nesta Lei, assim como instruir o transportador, por escrito, quando o produto perigoso a ser transportado apresentar características de incompatibilidades com outros produtos ou substâncias ou necessitar de cuidados específicos ou medidas preventivas especiais.

Da mesma forma, o descumprimento das sanções previstas na presente Lei sujeitará o infrator a penalidades prevista na mesma legislação.

### 2.2.2. Classificação

Conforme a ANTT (2016), a classificação de um produto considerado perigoso para o transporte deve ser feita pelo seu fabricante ou expedidor, orientado pelo fabricante, ou ainda, pela autoridade competente, quando aplicável, tomando como base as características físico-químicas do produto, alocando-o em uma das classes ou subclasses descritas no presente regulamento. Dessa maneira, substâncias e artigos sujeitos a este regulamento são classificados em nove classes de riscos e suas respectivas subclasses, apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Classes e subclasses de risco**

Classificação	Subclasse	Definições
Classe 1 - Explosivos	1.1	Substâncias e artigos com risco de explosão em massa;
	1.2	Substâncias 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	Substâncias ou 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 á pressão normal são inflamáveis;
	2.2	Gases não-inflamáveis, não tóxicos: são gases asfixiantes e oxidantes, que não se enquadram em outra subclasse;
	2.3	Gases Tóxicos: são gases tóxicos e corrosivos que constituem risco á saúde das pessoas.
Classe 3 - Líquidos Inflamáveis		Líquidos Inflamáveis: são líquidos, misturas de líquidos ou líquidos que contenham sólidos em solução ou suspensão, que produzam vapor inflamável a temperatura de até 60,5°C.
Classe 4 - Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à corrosão espontânea; e substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis	4.1	Sólidos inflamáveis, substâncias autorreagentes e explosivos sólidos insensibilizados;
	4.2	Substâncias sujeitas à corrosão espontânea;
	4.3	Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis.
Classe 5 - Substâncias oxidantes e Peróxidos orgânicos	5.1	Substâncias oxidantes: substâncias que podem causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso;
	5.2	Peróxidos orgânicos: são poderosos agentes oxidantes, periodicamente instáveis, podendo sofrer decomposição.
Classe 6 - Substâncias tóxicas e Substâncias infectantes	6.1	Substâncias tóxicas: substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos á saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele;
	6.2	Substâncias infectantes: substâncias que podem provocar doenças infecciosas em seres humanos ou em animais.
Classe 7 - Material Radioativo		Qualquer material ou substância que emite radiação.
Classe 8 - Substâncias Corrosivas		São substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos.
Classe 9 - Substâncias e artigos perigosos diversos, incluindo substâncias que apresentem risco para o meio ambiente		São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco abrangido por nenhuma das outras classes.

Fonte: Adaptado de DER-SP, [S.D.].



Em suma, a ordem numérica das classes e subclasses não corresponde ao grau de risco. Dessa maneira, mesmo que não seja necessária uma rotulagem adicional, muitas das substâncias relacionadas nas Classes de 1 à 9 são consideradas perigosas para o meio ambiente. Para fins de embalagens, as substâncias que não pertencerem às Classes 1, 2 e 7, às Subclasses 5.2 e 6.2 e não forem substâncias autorreagentes da Subclasse 4.1 devem ser designadas a um dos três grupos de embalagens, de acordo com o nível de risco que apresentem, visto que o Grupo de Embalagem I é para substâncias que apresentam alto risco, Grupo de Embalagem II para substâncias que apresentam médio risco e Grupo de Embalagem III, substâncias que apresentam baixo risco (ANTT, 2016).

### **2.2.3. Acondicionamento**

Conforme Araújo (2005), o acondicionamento dos produtos perigosos para o transporte rodoviário pode ser a granel ou fracionado. O transporte a granel pode ser caracterizado pelo armazenamento de grandes volumes em um único recipiente, o qual possui geralmente um único sistema de carregamento e descarregamento e o transporte fracionado pelo armazenamento de pequenos e médios volumes em vários recipientes. De acordo com a ANTT (2016), carga a granel é quando o produto perigoso é transportado sem qualquer embalagem ou recipiente, no qual o próprio tanque instalado ao veículo ou em contêiner tanque, faz a contenção da carga; por sua vez, carga fracionada é quando o produto perigoso é transportado em embalagens, IBCs, embalagens grandes, tanques portáteis e Contentores de Múltiplos Elementos para Gás (MEGCs). A Figura 2 apresenta o transporte a granel e a Figura 3 o transporte fracionado.

**Figura 2 - Transporte a granel**



Fonte: QUIMITRANS, 2018.

**Figura 3 - Transporte fracionado**



Fonte: RTE Rodonaves, 2016.

Diante disso, segundo a ANTT (2011), os produtos perigosos expedidos de maneira fracionada devem ser acondicionados de modo a suportar os riscos de carregamento, transporte, descarregamento, transbordo e o expedidor é o responsável pela adequação do acondicionamento, conforme as especificações do fabricante e obedecendo as condições gerais e particulares aplicáveis a embalagens. Mediante o exposto, no caso de produtos importados, o importador é o responsável, cabendo-lhe adotar as providências necessárias junto ao fornecedor estrangeiro e no caso de produtos perigosos expedidos de forma fracionada, as embalagens externas

devem possuir a identificação relativa aos produtos e seus riscos, a marcação e a comprovação de sua adequação ao programa de avaliação da conformidade da autoridade competente.

Ademais, é proibido conduzir pessoas em veículos transportando produtos perigosos além dos auxiliares; transportar, simultaneamente, no mesmo veículo ou equipamento de transporte, diferentes produtos perigosos, salvo se houver compatibilidade; transportar produtos perigosos juntamente com alimentos, medicamentos ou quaisquer objetos destinados ao consumo humano ou animal, ou ainda, com embalagens de mercadorias destinadas ao mesmo fim; transportar, simultaneamente, animais e produtos perigosos em veículos ou equipamentos de transporte; e abrir volumes contendo produtos perigosos, fumar ou adentrar as áreas de carga do veículo ou equipamentos de transporte com dispositivos capazes de produzir ignição dos produtos, seus gases ou vapores, durante as etapas da operação de transporte (ANTT, 2011).

Do mesmo modo, conforme a ANTT (2016), cofre de carga denomina-se como caixas de contenção com fecho a serem utilizadas no transporte fracionado de produtos perigosos incompatíveis ou de produtos perigosos com outro tipo de mercadoria, tendo como objetivo garantir a estanqueidade entre os produtos nele acondicionados e o restante do carregamento. Os cofres de carga utilizados para o transporte de produtos perigosos devem portar os mesmo rótulos de risco aplicados às embalagens que estiver acondicionando, correspondente ao risco de cada um dos produtos perigosos e além disso o expedidor é o responsável por assegurar que tipo de cofre de carga selecionado é adequado para garantir a estanqueidade, em função das características físico-químicas dos produtos perigosos presentes no carregamento.

De acordo com a ABNT NBR 14725-4 (ABNT, 2009, p.v) a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. A FISPQ é um meio de o fornecedor transferir informações essenciais sobre os perigos de um produto químico (incluindo informações sobre o transporte, manuseio, armazenagem e ações de emergência) ao usuário deste, possibilitando a ele tomar as medidas necessárias relativas à segurança, saúde e meio ambiente. A ABNT NBR 14725 define especificamente o modelo geral de apresentações 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.

#### 2.2.4. Número de risco

Conforme a ANTT (2016), o número de risco consiste em dois ou três algarismos que indicam os perigos relacionados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Algarismos e seus respectivos perigos**

2	Desprendimento de gás devido à pressão ou à reação química;
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases ou líquido sujeito a autoaquecimento;
4	Inflamabilidade de sólidos ou sólido sujeito a autoaquecimento;
5	Efeito oxidante (intensifica o fogo);
6	Toxicidade ou risco de infecção;
7	Radioatividade;
8	Corrosividade;
9	Risco de violenta reação espontânea.

Fonte: Adaptado de ANTT, 2016.

Mediante o exposto, o risco de violenta reação espontânea, representado pelo algarismo 9, inclui a possibilidade, decorrente da natureza da substância, de um risco de explosão, desintegração ou reação de polimerização, seguindo-se o desprendimento de quantidade considerável de calor ou de gases inflamáveis e/ou tóxicos. Ainda mais, algarismos repetidos indicam intensificação do risco específico, quando o risco associado à substância puder ser adequadamente indicado por um único algarismo, tal algarismo deve ser seguido de zero e quando o número de risco for precedido da letra “X”, significa que tal substância reage perigosamente com água e a mesma somente deve ser utilizada caso aprovada por especialistas. Acrescentando-se, algumas combinações de algarismos têm um significado especial, como 22, 323, 333, 362, 382, 423, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 842, 90 e 99 (ANTT, 2016).

Segundo a ABNT NBR 7500 (ABNT, 2000, p.2) algumas definições são de suma importância, como de embalagem, painel de segurança, rótulo, rótulo de risco, rótulo de segurança e símbolo. Dessa forma, embalagem pode ser definida como um invólucro ou recipiente destinado a proteger, acomodar e preservar materiais destinados à expedição, embarque, transporte, armazenamento e manuseio; o painel

de segurança consiste de um retângulo de cor alaranjada, indicativo de transporte rodoviário de produtos perigosos; o rótulo é um elemento que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas, referentes à natureza, manuseio ou identificação do produto; o rótulo de risco é um losango que apresenta símbolos e/ou expressões emolduradas, referente à classe do produto perigoso; o rótulo de segurança é o local onde constam a identificação do produto e as informações primárias de manuseio, armazenagem, transporte e descarte, inclui o número de risco, número da ONU e o nome apropriado para embarque; e o símbolo é uma figura com significado convencional, usada para exprimir graficamente um risco, aviso, recomendação ou instrução de forma rápida e facilmente identificável.

Diante disso, a Figura 4 apresenta um rótulo de risco principal de substâncias Classe 2, a Figura 5 um rótulo de risco subsidiário de substância explosiva e líquido inflamável e a Figura 6 um símbolo de risco de substância corrosiva (Classe 8).

**Figura 4 - Rótulo de risco principal de substâncias classe 2**



Símbolo - cor preta ou branca  
Fundo - cor vermelha

**Figura A.5 - Subclasse 2.1**



Símbolo - cor preta ou branca  
Fundo - cor verde

**Figura A.6 - Subclasse 2.2**

Fonte: ABNT NBR 7500:2000 (ABNT, 2000, p.7).

**Figura 5 - Rótulo de risco subsidiário de substância explosiva e líquido inflamável**



**Figura A.22 - Explosivo**



**Figura A.23 - Líquido inflamável**

Fonte: ABNT 7500:2000 (ABNT, 2000, p.13).

**Figura 6 - Símbolo de risco de substância corrosiva**



**Figura B.9 - Símbolo de "Corrosivo" (classe 8)**

Fonte: ABNT NBR 7500:2000 (ABNT, 2000, p.19).

### 2.2.5. Números ONU e nomes para embarque

De acordo com a ANTT (2016), os produtos perigosos são alocados a números ONU e a nomes apropriados para embarque de acordo com sua classificação de risco e sua composição, portanto esses produtos comumente transportados estão listados

na relação de produtos perigosos e deve ser identificado no transporte pelo nome apropriado para embarque. Paralelamente, cada entrada na relação de produtos perigosos é caracterizada por um número ONU e essa relação contém também outras informações relevantes, como classe de risco, risco subsidiário (se houver), grupo de embalagem (quando alocado), requisitos para embalagens e tanques, entre outros.

Dessa maneira, as entradas da relação de produtos perigosos são de quatro tipos e estão exemplificadas no Quadro 3.

**Quadro 3 - Tipos de entradas da relação de produtos perigosos**

Entradas únicas para substâncias e artigos bem definidos	Exemplo: 1090 ACETONA
Entradas genéricas ou específicas para grupos bem definidos de substâncias ou artigos	Exemplo: 1266 PERFUMARIA, OUTROS
Entradas específicas n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos de uma particular natureza química ou técnica	Exemplo: 1477 NITRATOS ORGÂNICOS, N.E. 1987 ÁLCOOIS, N.E.
Entradas gerais n.e., abrangendo um grupo de substâncias ou artigos que se enquadram nos critérios de uma ou mais classes ou subclasses	Exemplo: 1325 SÓLIDO INFLAMÁVEL, ORGÂNICO, N.E. 1993 LÍQUIDO INFLAMÁVEL, N.E.

Fonte: Adaptado de ANTT, 2016.

A fim de determinar a classe de uma substância, mistura ou solução que apresente mais de um risco, quando não listada na relação de produtos perigosos, usa-se a tabela de precedência de riscos, apresentada pela Tabela 1. Entretanto, para produtos com riscos múltiplos e que não se encontrem especificamente listados na relação de produtos perigosos, o grupo de embalagem mais restritivo, dentre os indicados para os respectivos riscos, tem precedência sobre os demais grupos de embalagens (ANTT, 2016).

Tabela 1 - Tabela de precedência de riscos

Classe ou Subclasse de Risco	Grupo de Embalagem	4.2	4.3	5.1			6.1				8					
				I	II	III	I (Pele)	I (Oral)	II	III	I (Líquido)	I (Sólido)	II (Líquido)	II (Sólido)	III (Líquido)	III (Sólido)
3	I <sup>a</sup>		4.3				3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3	II <sup>a</sup>		4.3				3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3	III <sup>a</sup>		4.3				6.1	6.1	6.1	3 <sup>b</sup>	8	-	8	-	3	-
4.1	I <sup>a</sup>	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1	II <sup>a</sup>	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2	II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2	III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3	I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3	II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3	III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1	I						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1	II						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1	III						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1	I (Pele)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1	I (Oral)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1

45

6.1	II (Inalação)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1	II (Pele)										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1	II (Oral)										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1	III										8	8	8	8	8	8

Fonte: ANTT, 2016.

### 2.3. Risco

Nas atividades industriais, existem dois tipos de riscos: os riscos com características crônicas e os riscos agudos. Os riscos com características crônicas são aqueles que apresentam uma ação contínua por longo período e os riscos agudos são decorrentes de emissões de energia ou matéria em grandes concentrações, por um curto período de tempo (MEYER, 2005). Conforme Portela (2014), a percepção de risco e do que é aceitável não são inteiramente exatas, apesar de todas as análises quantitativas de riscos que fornecem números para tomadas de decisões, visto que o limite manifesta-se quando os riscos são maiores do que o aceitável.

Segundo Viveiros (2010), o transporte é uma atividade fundamental para a movimentação de cargas na cadeia produtiva, e o mesmo acentua-se com o desenvolvimento econômico da sociedade. No entanto, na medida que o consumo industrial de produtos químicos perigosos cresce, seu transporte ocasiona riscos, uma



vez que em caso de acidentes, essas cargas podem proporcionar sérios danos à saúde da população, destruir a via de circulação e ainda prejudicar o meio ambiente.

Conforme Lieggio (2008), um risco simboliza a tendência de uma atividade gerar a ocorrência de um efeito indesejado para si ou atingindo mais indivíduos. Logo, de acordo com Ramos (1997), um risco é diferente de um perigo, visto que um risco é a tendência de uma atividade ou material, em uma determinada situação, ocasionar um resultado característico de perigo, durante um certo intervalo de tempo.

Em decorrência disso, um risco é relacionado com a probabilidade de suceder um fato perigoso e mediante o exposto, a probabilidade de ocorrer consequências, como danos materiais, danos à saúde, ferimentos, entre outras. Ademais, a análise das consequências depende de fatores como o tipo de produto perigoso em trânsito (classe de risco), bem como as propriedades desse produto, a população em risco e os principais fatores geográficos da área (RAMOS, 1997).

De acordo com Torres e Costa (2000), o desenvolvimento industrial, a geração de riscos e a distribuição dos mesmos para a população, são conflitos de suma importância para diversas áreas do conhecimento, visto que a ocupação de áreas consideradas de risco têm grande influência na gravidade dos acidentes. Mediante o exposto, o desenvolvimento da indústria química no Brasil vêm gerando diversos riscos, tanto à saúde do trabalhador quanto à saúde da população e também ao meio ambiente, uma vez que os mesmos são acentuados pela exposição que fragiliza as comunidades pobres que vivem ao redor das áreas de risco. Os problemas relacionados aos acidentes químicos no Brasil e a vulnerabilidade social dos trabalhadores e das populações que vivem em áreas de risco, levam o país a ser um dos líderes de acidentes em termos de gravidade, nas estatísticas internacionais.

Conforme Ferreira (2003), as populações lindeiras são diretamente expostas aos riscos de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos, visto que essas populações habitam as margens das estradas e com o acentuado movimento das rodovias, acabam sofrendo com os efeitos causados. Esses riscos envolvendo o transporte de produtos perigosos, podem gerar graves consequências para essa população local.

No Manual de Desastres Humanos, em sua Parte I – De Natureza Tecnológica, conforme Brasil (2003) descreve-se que os desastres humanos são consequência indesejável dos riscos relacionados com o desenvolvimento industrial, quando a segurança industrial e a proteção do ambiente contra os riscos de contaminação são

descuradas. Entretanto, de acordo com Viveiros (2010) a redução dos desastres humanos de natureza tecnológica decorrem da redução das ameaças e das vulnerabilidades das situações.

Contudo, algumas propostas que possibilitam enfrentar os problemas de ocorrência de acidentes em áreas de riscos, são citadas por Torres e Costa (2000) e são de importante ênfase, como o levantamento das indústrias que apresentam potencial de acidentes químicos e a possibilidade de realocação das mesmas ou das populações vizinhas, envolvendo a participação de todos os envolvidos; o desenvolvimento de planejamento de emergências e estratégias de informação sobre os riscos químicos industriais para os trabalhadores e as populações vizinhas; além do desenvolvimento de políticas públicas nas áreas de trabalho, saúde e meio ambiente, permitindo uma efetiva e integrada atuação em casos de acidentes.

### **2.3.1. Identificação de risco**

Segundo Ruppenthal (2013), a identificação de riscos e perigos é o processo pelo qual as situações de riscos de acidentes são analisadas de maneira contínua e sistemática. Conforme Viveiros (2010), os riscos identificados passam por uma avaliação com o objetivo de definir as medidas e procedimentos a serem realizados, visando a redução e o gerenciamento dos mesmos.

Lieggio (2008) apresenta a identificação de riscos em etapas, sendo que a primeira etapa requer a identificação dos riscos que podem causar danos às pessoas, propriedades e ao meio ambiente e a segunda etapa consiste na identificação dos produtos que transitam pela via, suas frequências e as possíveis consequências em casos de acidentes. Paralelamente, identificar outras fontes de perigo envolvidas no transporte também é necessário, como as empresas expedidoras de produtos, a regularidade do transporte, bem como de seus condutores, visando verificar a conformidade com a segurança desde a expedição até o destino final dos produtos.

Dessa maneira, a identificação de riscos em empresas que buscam instituir o gerenciamento de riscos, geralmente, é bem introduzida, como a ocorrência das reuniões de segurança, reuniões da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), elaboração de listas de verificações, inspeções de campo, relatórios, análises e divulgação de acidentes e incidentes. No entanto, algumas empresas não dão continuidade as etapas do gerenciamento (SCHENINI, NEUENFELD E ROSA, 2006).

De acordo com Ruppenthal (2013), não existe um método ótimo para a identificação dos riscos, pois visa-se obter uma elevada quantidade de informações sobre os riscos, combinando inúmeras técnicas e métodos existentes. Um procedimento utilizado para facilitar a identificação dos riscos e a prevenção de acidentes é a inspeção de segurança ou inspeção de riscos, a qual identifica riscos comuns com soluções possíveis conhecidas teoricamente. Outra atividade empregada na identificação de riscos é a investigação de acidentes, a qual a partir da descrição do acidente e de várias informações relacionadas com a área onde o mesmo ocorreu, o histórico do acidentado, estudo do local do acidente, entre outras variáveis, são propostas as causas do acidente e as medidas protetivas para o mesmo não ocorrer novamente.

### **2.3.2. Análise de risco**

De acordo com Michel (2001), um acidente de trabalho é aquele que acontece pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, ocasionando lesão ou redução da capacidade para o exercício do trabalho permanente ou temporário. Dessa maneira, Macedo (2012) cita que um incidente crítico pode ser definido como um fato imprevisto e inesperado, porém com potencial de colocar em perigo um grande número de pessoas. Por outro lado, conforme Dexheimer (2012) incidentes rodoviários são aqueles que interrompem o fluxo e limitam a capacidade de circulação da via, gerando transtornos como grandes filas, atrasos dos que precisam do acesso, maior consumo de combustível e, conseqüentemente, maior número de emissões de gases.

Diante disso, a etapa de análise de riscos consiste na análise minuciosa e detalhamento dos perigos identificados, com o objetivo de apurar as causas e conseqüências que apresentam potencial para acidentes. Logo, a análise de riscos é qualitativa, uma vez que a análise propõem medidas que eliminem o perigo ou minimizem a frequência e as conseqüências, caso os acidentes não forem evitados (ALBERTON, 1996). Mediante o exposto, de acordo com Portela (2014), as análises quantitativas de riscos são mais pertinentes como referência do que como valores absolutos para tomada de decisões, uma vez que as análises, simulações e levantamentos que envolvem a quantificação de riscos são mais precisas com a realidade, quando ajustadas por uma análise qualitativa de riscos.

Conforme Meyer (2005), a análise de risco é uma ferramenta importante para a identificação de riscos em uma atividade ou unidade produtora, pois fundamenta-se em uma análise sistemática de uma instalação industrial, com o objetivo de identificar os riscos existentes no sistema e explorar as ocorrências potencialmente perigosas e suas consequências. Dessa forma, a análise de risco seria mais efetiva, se fosse realizada na fase de projeto da unidade, uma vez que nessa fase, modificações poderiam ser feitas com facilidade e baixo custo.

De acordo com Ruppenthal (2013), a técnica de incidentes críticos é utilizada para identificação de erros e condições inseguras que possam contribuir para a ocorrência de acidentes com lesões reais e potenciais. A utilização da técnica é indicada em situações que visam a identificação de perigos, cujo o tempo é limitado ou quando a situação não requer a utilização de técnicas mais sofisticadas. Em síntese, a técnica objetiva a identificação de incidentes críticos e a prevenção dos riscos associados.

Segundo Meyer (2005), outra técnica utilizada para análise de riscos é a *Hazard and Operability Studies* (HAZOP), uma técnica qualitativa que conduz a uma análise eficiente, detalhada e completa sobre as variáveis envolvidas no processo. A técnica identifica as situações de falhas que envolvem diversos eventos independentes que ocasionariam situações indesejadas. Conforme Ruppenthal (2013), o método HAZOP é principalmente indicado para a implantação de novos processos na fase de projeto ou nas modificações de processos já existentes e a situação ideal para a aplicação da técnica é anterior ao detalhamento e construção do projeto.

### **2.3.3. Avaliação de risco**

Segundo Alberton (1996) existem duas formas de avaliar a frequência e a ocorrência de acidentes: a avaliação qualitativa e a quantitativa. No entanto, a avaliação qualitativa avalia somente o perigo, isto é, não avalia o risco. Mediante o exposto, a avaliação de riscos, tem como objetivo quantificar uma causa geradora de acidentes, pela frequência ou probabilidade do acidente e suas possíveis consequências, sejam elas em danos pessoais, materiais ou financeiros. Todavia, quando as variáveis não são de fácil quantificação, faz-se necessário proceder uma análise qualitativa do risco.

Diante disso, para quantificar a frequência dos acidentes, geralmente são utilizados os históricos de acidentes, porém os históricos nem sempre estão disponíveis ou são confiáveis. Todavia, para eventos de baixa probabilidade e altas consequências, os riscos são quantificados através de cálculos de probabilidade (LIEGGIO, 2008). Conforme Meyer (2005), a avaliação de risco é uma caracterização relativa ao sistema e cientificamente do potencial contrário das consequências da exposição humana às atividades perigosas.

Segundo Lieggio (2008), entre as técnicas utilizadas para a avaliação de riscos, menciona-se a Análise de Árvore de Falhas (AAF) que é um método indutivo, o qual objetiva a determinação dos riscos relacionados com cada evento, por meio de encadeamento lógico que associa diversos eventos e são aplicados cálculos às propriedades associadas a cada evento. Esse método pode auxiliar tanto na identificação dos eventos, quanto na quantificação de suas probabilidades, baseando-se nos dados relativos às frequências de falhas em cada evento.

Perante esse contexto, outro método bastante utilizado é a Análise de Árvore de Eventos, semelhante a AAF, também conhecido como Árvore de Causa e Consequência, visto que analisa de forma mais minuciosa as consequências dos eventos indesejados e juntamente com a AAF, geram as causas e consequências de acidentes com caminhões tanque (REAL, 2000 citado por Viveiros, 2010). Conforme, Viveiros (2010), a AAF pode ser realizada de maneira qualitativa, na qual são determinadas as falhas básicas e de maneira quantitativa, onde é calculada a probabilidade de cada evento. Na árvore de eventos, os resultados são, geralmente, qualitativos, porém também podem ser quantitativos, uma vez que os dados probabilísticos estejam disponíveis. Nesse caso, a quantificação é vantajosa para a determinação da frequência de ocorrência das consequências.

De acordo com Ruppenthal (2013), a NBR/IEC 31010:2012, é uma norma de contribuição à NBR ISO 31000 que estabelece orientações acerca da seleção e aplicação de técnicas para a avaliação de riscos, visto que segundo a norma em questão, a avaliação de riscos colabora em prol de atividades de gestão de riscos.

#### **2.3.4. Gerenciamento de risco**

Conforme Alberton (1996), o gerenciamento de riscos envolve conceitos, técnicas e subsídios que proporcionam à empresa um diferencial competitivo, visto que visa a

proteção dos recursos da empresa, sejam eles humanos, materiais ou financeiros, referentes a eliminação e redução dos riscos. RPSA (1998) citado por Lieggio (2008) aponta que o gerenciamento de riscos é o conjunto de ações que engloba as análises de fontes de perigo, riscos e relações custo-benefício, a fim de avaliar as alternativas de redução de riscos, determinar as prioridades e as medidas de desempenho para monitorar o processo.

De acordo com Ruppenthal (2013), o gerenciamento de riscos pode ser definido como um processo formal, no qual as incertezas presentes são identificadas, analisadas, estimadas, categorizadas e tratadas de maneira sistemática. Em vista disso, também pode ser definido como a área de atuação que busca administrar as possibilidades de falhas, buscando evitar que elas ocorram, e caso ocorram que não se reproduzam. Real (2000) citado por Lieggio (2008) ressalta que o gerenciamento de riscos é um processo contínuo e avançado para avaliar e controlar os riscos nas organizações. Mediante o exposto, o processo convencional de gerenciamento de riscos engloba a aplicação integrada de quatro etapas: identificação de riscos, análise de riscos, avaliação de riscos e controle de riscos.

Segundo Portela (2014), a engenharia juntamente com as tecnologias existentes nos projetos exigem uma competência maior de gerenciamento de riscos, uma vez que os engenheiros devem analisar e gerenciar os riscos, apresentando soluções, visto que gerenciar riscos representa conceder soluções técnicas de engenharia, considerando o imprevisível na ocorrência de acidentes, seja por falhas de projeto, equipamento, operação, gestão ou qualquer tipo de erro humano. Dessa maneira, o gerenciamento de riscos executa duas etapas primordiais: primeiro, a avaliação prévia da necessidade em aceitar um determinado risco e após, se o risco for necessário deve-se avaliar a dimensão do mesmo tecnicamente. Ao decidir por aceitar ou não um risco, apesar de todas as informações técnicas disponíveis, sempre haverá uma fração de informações ocultas relacionadas ao homem e o sistema no futuro.

Meyer (2005) aborda que o gerenciamento de riscos retrata a viabilidade de conceder segurança e confiabilidade aos processos e procedimentos das atividades industriais. Conforme Souza (1995), o gerenciamento de riscos foi introduzido no Brasil pelas filiais de empresas multinacionais, visando reduzir os gastos com pagamentos de seguros e, concomitantemente, preservar o patrimônio da empresa e a proteção dos trabalhadores. De Cicco e Fantazzini (1994) citado por Meyer (2005) abordam a gerência de riscos como uma ciência que objetiva proteger a empresa

mediante a eliminação ou redução dos riscos, uma vez que o gerenciamento de riscos visa a redução de erros e falhas e a constituição de planos de ação conter os acidentes.

Em relação ao âmbito normativo, a norma OHSAS 18001:2007 é muito aplicada no Brasil e no mundo, em virtude de que trata dos requisitos para um Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho, mediante uma política com objetivos e monitoramento do desempenho. Do mesmo modo, a OHSAS 18001 é uma norma de caráter preventivo que objetiva a redução e o controle dos riscos no ambiente de trabalho, seguindo a abordagem do Ciclo PDCA, que engloba as etapas de planejamento, execução, controle e ação. Dessa maneira, a OHSAS 18001 foi criada para ser aplicada em organizações de qualquer porte e segmento, visto que ela gera um maior comprometimento da organização relacionado com a saúde e a segurança do trabalhador, colaborando em prol de um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo (RUPPENTHAL, 2013). A Figura 7 representa o modelo de gestão indicado pela ISO 45001 que substituiu a OHSAS 18001:2007.

**Figura 7 - Modelo de gestão ISO 45001, segundo o conceito PDCA**



Fonte: Certificação ISO, 2018.

Além da OHSAS 18001:2007, de acordo com Ruppenthal (2013) a série de normas ISO 31000 referem-se a gestão de riscos e é normatizada pela ABNT. Em vista disso, a ISO 31000:2009 estabelece princípios e diretrizes para a gestão de riscos e pode ser aplicada a qualquer tipo de risco, realizando uma forma de apoio às demais normas relacionadas aos riscos. Acrescentando-se, a ISO Guia 73:2009 aborda a descrição das atividades em relação com a gestão de riscos, além de uma nomenclatura padrão de gerenciamento de riscos em processos e organizações que atuam na gestão de riscos. Em suma, as normas OHSAS 18001:2007 e a ABNT NBR ISO 31000:2009 recomendam um método sistemático para o gerenciamento de riscos, impulsionando os objetivos da empresa com redução de custos e uma gestão eficiente de riscos.

#### **2.4. Riscos da exposição ao benzeno**

O benzeno é um hidrocarboneto aromático que constitui os combustíveis e está presente no meio ambiente, o qual pode trazer graves problemas à saúde e em altas concentrações ser letal (FERREIRA E RODOLPHO, 2018). Conforme Rocha et al., (2014) a exposição ao benzeno tem sido objetivo de estudos mundialmente, no âmbito ambiental e ocupacional, devido ao seu potencial contaminante e de riscos à saúde do trabalhador. No entanto, de acordo com Moura-Correa e Larentis (2017) o benzeno tem suma importância como matéria-prima, visto que é largamente utilizado nas indústrias, porém seu uso é motivo de alerta devido as suas características tóxicas e de prejudiciais efeitos a saúde, que o tornam um contaminante universal, principalmente por tratar-se de um composto comprovadamente cancerígeno, o qual não há limite seguro de exposição.

Segundo Vasconcelos et al., (2009) as atividades desenvolvidas em postos revendedores de combustíveis são perigosas e insalubres devido ao contato com produtos químicos nocivos ao homem. Dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2018) mostram que existem no Brasil 41.894 postos revendedores de combustíveis automotivos, um consumo de 3.017 barris/dia de produtos derivados do petróleo e uma produção de 2.734 barris/dia. Ferreira e Rodolpho (2018) citam que pesquisas revelam resultados negativos quanto ao benzeno, relacionado com a saúde do trabalhador, dessa forma segundo Marques (2012) medidas de prevenção destinadas à segurança no manuseio de produtos



perigosos são fundamentais e de suma importância para o trabalhador, bem como o conhecimento acerca dos riscos aos quais ele está exposto.

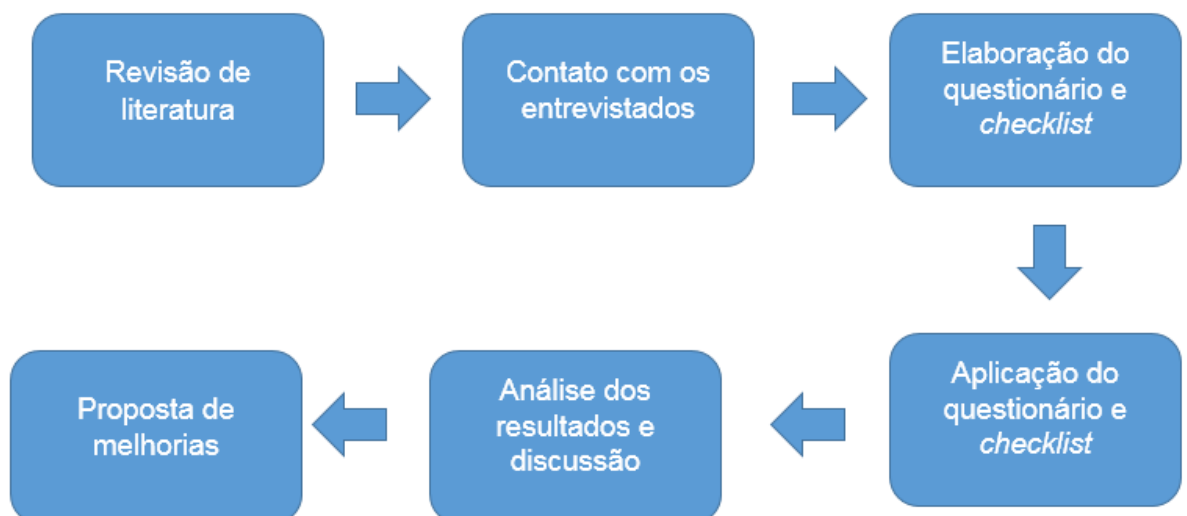
Dessa maneira, conforme o Anexo XIII-A, da NR 15 (Atividades e operações insalubres) o benzeno é um produto comprovadamente cancerígeno e a norma regulamenta as ações, atribuições e procedimentos de prevenção da exposição ocupacional ao composto. Dessa forma, a norma reforça a necessidade de minimizar a exposição do trabalhador ao benzeno justificada pelos danos que esse agente químico pode trazer ao organismo humano (BRASIL, 1995).

### 3. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma busca nas atuais legislações, vigentes no País e relacionadas com o tema, visando o conhecimento das normas aplicáveis ao transporte e manuseio de produtos perigosos. Posteriormente, foi realizado contato com os postos de combustíveis do município de Encruzilhada do Sul (RS), com o objetivo de aplicar o questionário e o *checklist* a nível de funcionalismo e nível gerencial nos estabelecimentos, porém não houve aceitação da aplicação do trabalho nos mesmos.

Diante disso, na busca por informações optou-se pela aplicação do questionário e *checklist* em ex-funcionários de postos de combustíveis, os quais aceitaram a participação na resposta das questões. Logo, tratou-se de um estudo de caso com uma análise qualitativa, exploratória e descritiva realizada com 8 ex-funcionários. Dessa maneira, foi elaborado um questionário sobre gestão de riscos (Apêndice A), o qual foi aplicado em nível de funcionalismo, nos ex-funcionários de postos de combustíveis, no município de Encruzilhada do Sul (RS). Ademais, foi elaborado um *checklist* (Apêndice B) referente ao uso e disponibilidade de equipamentos de proteção. Deste modo, os resultados do questionário e do *checklist* foram analisados e mediante a necessidade, foram propostas melhorias na gestão e gerenciamento de riscos dos estabelecimentos. As etapas de execução do trabalho são apresentadas na Figura 8.

**Figura 8 - Etapas de execução do trabalho**

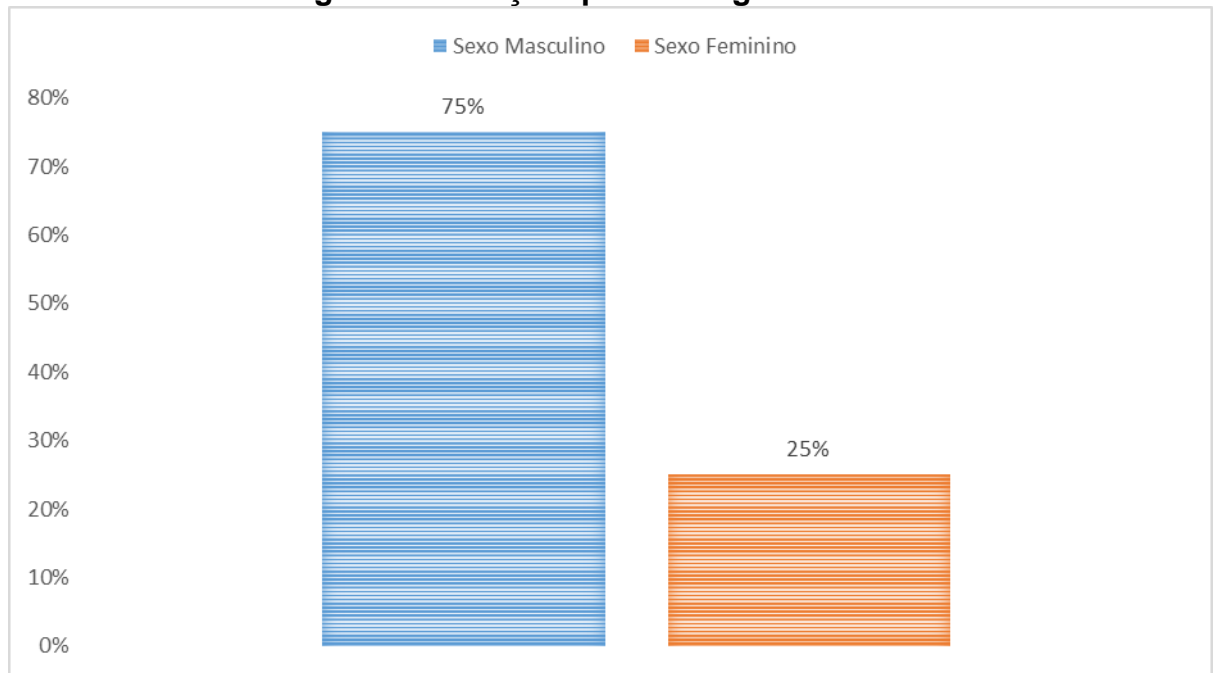


Fonte: Autora, 2019.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o questionário levou em consideração o sexo do entrevistado, idade, escolaridade, tempo de trabalho, se houve troca de função e a afinidade com a função. Quanto ao gênero, mais da metade dos entrevistados era do sexo masculino, conforme apresentado na Figura 9.

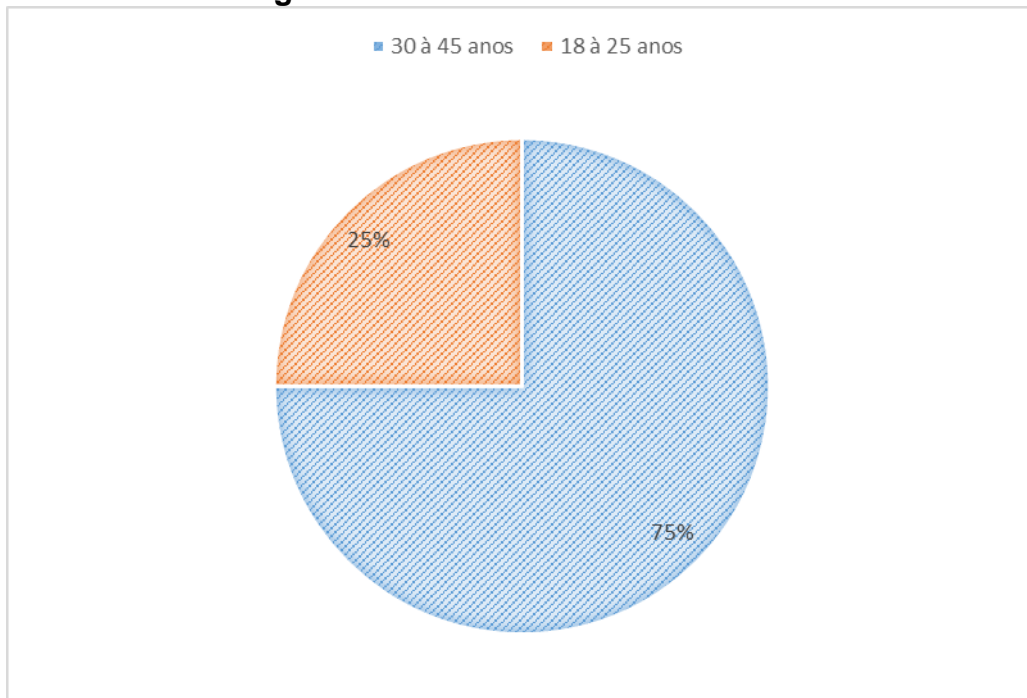
**Figura 9 - Relação quanto ao gênero**



Fonte: Autora, 2019.

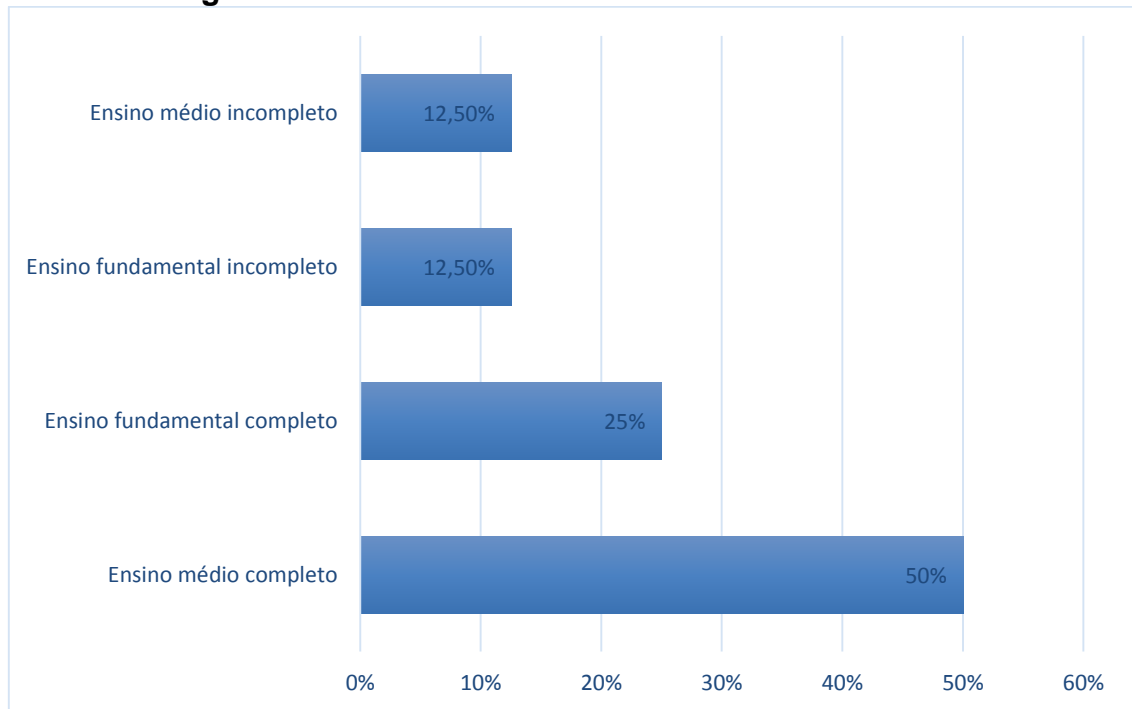
Comparando com os estudos realizados por Marques (2012), Vasconcelos et al., (2009) e Rocha et al., (2014) também constatou-se a prevalência de trabalhadores do sexo masculino entre os frentistas, fato que de acordo com Rocha et al., (2014) demonstra que algumas profissões são mais difundidas entre os homens, o que pode estar relacionado com a maior exposição aos riscos e também pela influência da exposição aos agentes químicos presentes na gasolina, principalmente em relação aos perigos que a exposição pode acarretar no nascimento dos filhos.

Quanto à idade dos entrevistados no presente estudo, a média de idade foi de 33 anos e a faixa etária dos mesmos está relacionada na Figura 10.

**Figura 10 - Faixa etária dos entrevistados**

Fonte: Autora, 2019.

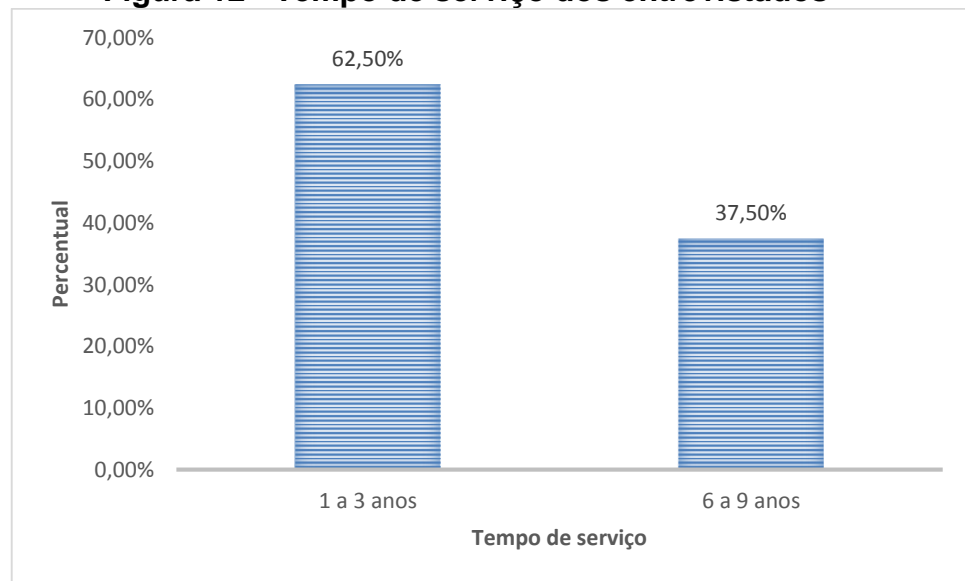
Dessa forma, mais da metade dos entrevistados (75%), encontra-se na faixa etária dos 30 aos 45 anos e no total a faixa etária ficou entre 18 e 35 anos. Segundo o trabalho feito por Vasconcelos et al., (2009) a faixa etária ficou entre 18 e 51 anos de idade, mais ampla do que no estudo realizado na cidade de Encruzilhada do Sul, assim como Rocha et al., (2014) no qual a faixa etária oscilou entre 19 e 64 anos, todavia a média foi de 30 anos de idade, a qual é semelhante a média encontrada em Encruzilhada do Sul que foi de 33 anos. Em relação à escolaridade, 50% dos entrevistados tem ensino médio completo, 25% ensino fundamental completo, 12,5% ensino fundamental incompleto e 12,5% ensino médio incompleto, como mostra a Figura 11.

**Figura 11 - Grau de escolaridade dos entrevistados**

Fonte: Autora, 2019.

O grau de escolaridade foi semelhante ao encontrado por Rocha et al., (2014) e por Marques (2012), onde a maioria dos trabalhadores possuíam ensino médio completo, sendo 50,2% e 55% respectivamente.

Na avaliação do tempo de atuação no setor e exercício da profissão de frentista, obteve-se variação entre 1 ano e 9 anos na função, como mostra a Figura 12. Diferente de Vasconcelos et al., (2009) onde o tempo de trabalho variou entre 1 mês e 20 anos na função, tempo de serviço que demanda atenção à saúde desses trabalhadores com mais de 10 anos de atuação no setor, devido ao maior tempo de exposição ao benzeno. No estudo realizado por Marques (2012) o tempo de trabalho na empresa variou entre menos de 1 mês e acima de 10 anos semelhante ao resultado de Vasconcelos et al., (2009).

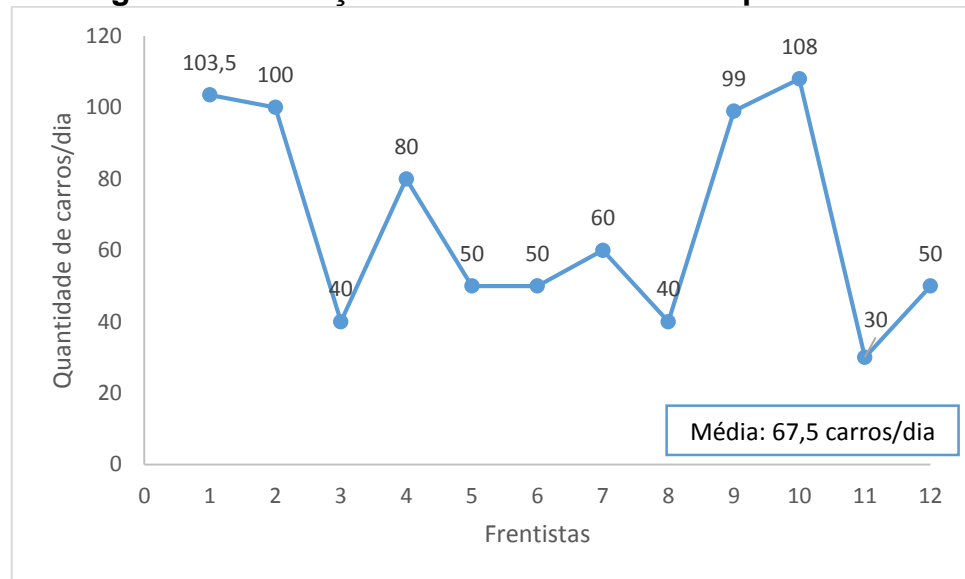
**Figura 12 - Tempo de serviço dos entrevistados**

Fonte: Autora, 2019.

Em 100% dos entrevistados não houve troca de função e havia uma boa afinidade com a função desenvolvida. Resultado semelhante ao encontrado por Vasconcelos et al., (2009) onde 93% dos frentistas encontravam-se na mesma função desde que ingressaram na empresa e 96% quando questionados sobre a afinidade com a função desenvolvida, responderam que gostavam da função.

Coletados esses dados, posteriormente o questionário relacionou a média de carros abastecidos por dia, o tempo de abastecimento para cada veículo, se o entrevistado é ou não fumante, se foram realizados exames admissionais, periódicos e demissionais, e se a empresa fornecia plano de saúde.

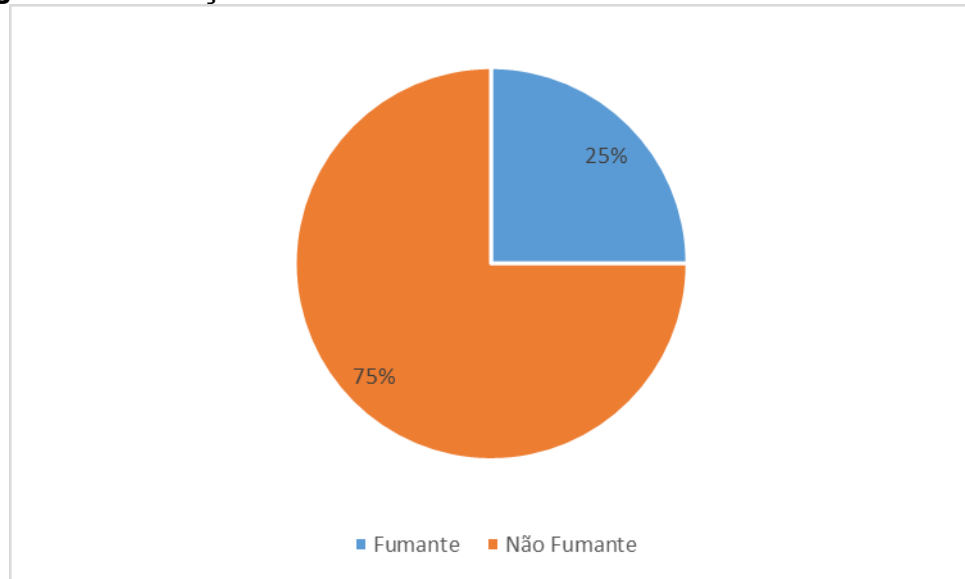
Mediante os relatos dos entrevistados, a média de carros abastecidos por dia oscila de maneira considerável, variando de 30 a 108 carros, como relaciona a Figura 13. No entanto, a média calculada, de acordo com as informações dos entrevistados, foi de, aproximadamente, 68 carros por dia. Segundo Vasconcelos et al., (2009) a média de abastecimento variou de 20 a 200 carros por dia.

**Figura 13 - Variação de carros abastecidos por dia**

Fonte: Autora, 2019.

Do mesmo modo, o tempo de abastecimento também é bastante variável, pois depende da quantidade de litros abastecidos, ficando, em média, entre 1 a 5 minutos. Conforme Vasconcelos et al., (2009) o tempo de abastecimento varia entre 1 à 40 minutos, faixa de tempo bem mais ampla do que no presente estudo realizado em Encruzilhada do Sul (RS).

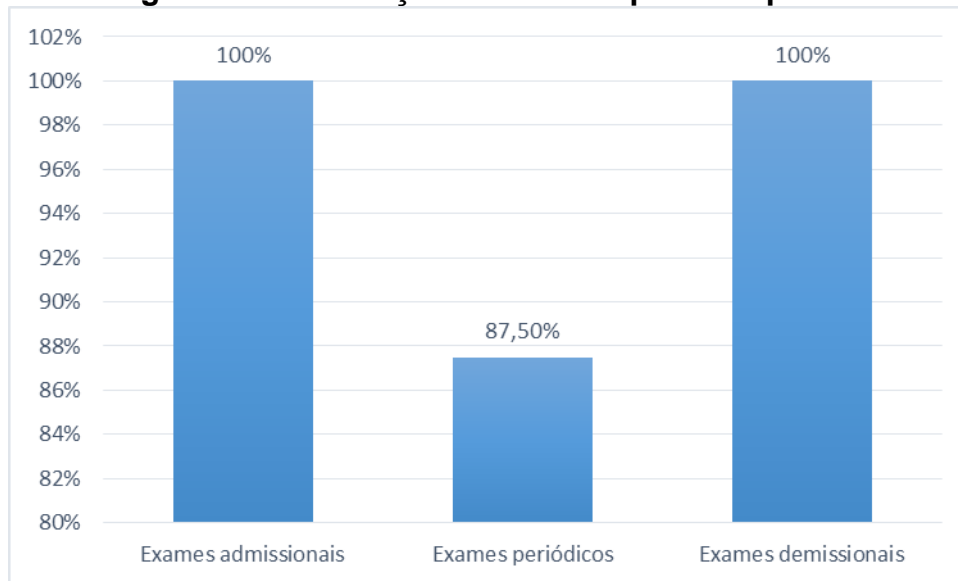
No tocante ao uso de fumo, 75% dos frentistas relatou não ser fumante como mostra a Figura 14. De acordo com Vasconcelos et al., (2009) entre os entrevistados apenas 10% eram fumantes e no estudo de Marques (2012) 89% relataram não ter esse hábito. Esses resultados são significativos, uma vez que é proibido fumar em postos distribuidores de combustíveis, segundo a Lei nº 9120 de 8 de outubro de 1980 e também segundo recomendações da NR 20 (Norma Regulamentadora para saúde e segurança no trabalho com inflamáveis e combustíveis), devido ao risco e o potencial de geração de acidentes que o cigarro pode proporcionar a esses ambientes. Em vista disso, de acordo com uma recente pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde, o número de fumantes caiu 40% no Brasil nos últimos 12 anos, somente 9,3% dos brasileiros afirmaram ser fumantes em 2018. Ainda conforme o Ministério, existe uma tendência no Brasil de constante queda desse hábito que é nocivo à saúde (G1, 2019).

**Figura 14 - Relação fumante x não fumante entre os entrevistados**

Fonte: Autora, 2019.

Quanto aos exames admissionais, periódicos e demissionais, em 100% dos entrevistados foram realizados exames admissionais e demissionais, porém em 12,5% não foram realizados exames periódicos, como é exposto na Figura 15. Segundo Ferreira e Rodolpho (2018) mais de 81% dos trabalhadores estudados relataram não ter qualquer acompanhamento médico periódico e de acordo com Vasconcelos et al., (2009) 74% dos entrevistados afirmam que a empresa realiza exames admissionais, porém 53% afirmam que não são realizados exames periódicos. Fator preocupante, pois conforme Marques (2012) em uma avaliação laboratorial realizada com frentistas, houve alterações significativas nos exames, principalmente no hematológico, no qual constatou-se que 48% dos indivíduos apresentaram um ou mais componentes do hemograma alterados, seguidos de 31% de uma ou mais provas de função renal alteradas e 21% de função hepática. Dessa forma, torna-se necessário o acompanhamento periódico de exames, além de informações sobre os riscos aos quais os frentistas estão expostos e as medidas de segurança necessárias, objetivando uma maior proteção da saúde dos trabalhadores.



**Figura 15 - Realização de exames pelas empresas**

Fonte: Autora, 2019.

Outrossim, em 100% dos entrevistados não era oferecido plano de saúde semelhante ao encontrado por Vasconcelos et al., (2009) no qual 96% das empresas não oferecem plano de saúde aos funcionários.

Mediante o exposto, foi questionado aos entrevistados se foram oferecidos treinamentos relacionados com a NR 20, controles para o trabalho com inflamáveis, riscos da exposição ao benzeno, uso de EPIs e 100% dos entrevistados realizou treinamentos e em alguns relatos, inclusive de NR 9 (Programa de prevenção de riscos ambientais) e NR 35 (Trabalho em altura). Resultado positivo, pois como citado anteriormente, conforme Fetranspar (2018) a qualificação dos profissionais minimiza os erros humanos e os atos inseguros, proporcionando a redução de acidentes. Diante disso, de acordo com Rocha et al., (2014) em seu estudo foi identificada a falta de informação dos trabalhadores, principalmente em relação ao contato direto com o combustível, e também em relação aos riscos e agravos a que estão expostos, sendo notória a necessidade desses esclarecimentos, uma vez que quando o trabalhador tem conhecimento dos riscos aos quais está exposto, atua como corresponsável na prevenção de doenças e acidentes. Todavia, na análise realizada por Oliveira et al., (2016) os comboistas relataram que muitos incidentes ocorrem por negligência dos trabalhadores, visto que a empresa oferece treinamentos e 47,06% dos entrevistados afirmaram que os acidentes acontecem por falha humana, pois os funcionários tem consciência que estavam realizando o procedimento de maneira errada, mas continuavam por acreditar que “pequenas” falhas não influenciavam nas atividades

subsequentes, o que mostra a necessidade de comprometimento e responsabilidade por parte dos trabalhadores na execução das atividades, aliado ao treinamento. Conforme Ferreira e Rodolpho (2018) o treinamento de funcionários é pouco visto em trabalhos e pesquisas, assim como a capacitação através de palestras, cursos e orientações que inibem as práticas habituais que são altamente prejudiciais à saúde.

Desse modo, quando questionados se era adotada a medida do abastecimento somente até o acionamento da trava de segurança da bomba, 100% responderam que era utilizada a medida por diferentes motivos, como: prevenir riscos de explosão, evitar danos no veículo causados pelo derramamento de combustível e para ter controle do abastecimento. De acordo com Ferreira e Rodolpho (2018), com o surgimento das bombas automatizadas, erradicou-se o hábito de aproximar a face do rosto no tanque de combustível para observar se o mesmo está enchendo, hábito altamente prejudicial, pois era inalado o vapor tóxico e com as bombas automatizadas a válvula automática desarma, evitando danos aos funcionários.

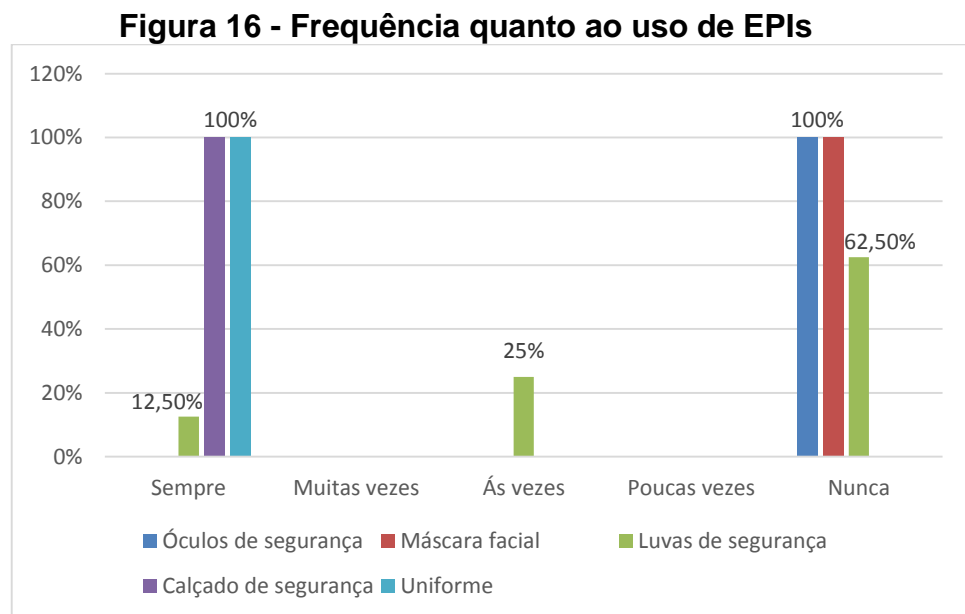
Além disso, quando questionados sobre local para descanso, 100% dos entrevistados relataram que havia local para descanso. Já segundo Rocha et al., (2014) em 9 dos 22 postos de combustíveis analisados, os trabalhadores permaneciam a maior parte do tempo de pé ou até mesmo durante toda a jornada de trabalho, devido à exigência da gestão administrativa.

Em relação às placas de sinalização, advertência e recomendação junto às bombas, 100% dos frentistas relataram que haviam placas de sinalização, advertência e recomendação junto às bombas, como proibido fumar, proibido o uso de celular, recomendação de desligar o motor do carro, potencial cancerígeno do benzeno, perigo com produtos combustíveis, entre outros.

Quando questionados sobre o uso de flanela junto ao corpo, apenas 12,5% dos entrevistados nunca utilizou-a, segundo Vasconcelos et al., (2009) 69% dos frentistas sempre fica com a flanela mesmo sem utilizá-la e na observação realizada por Rocha et al., (2014) em 8 dos 22 postos de combustíveis analisados é utilizado tecido para proteger as mãos ao abastecer, porém também foi observado que o tecido utilizado pelos trabalhadores para a limpeza das mãos permaneceu em cima das bombas de gasolina, durante todo o período analisado. Conforme Kay (2005) citado por Marques (2012) durante o abastecimento são respingados cerca de seis a oito gotas de gasolina, as quais são absorvidas por algum pano ou flanela e a roupa dos trabalhadores e podem causar problemas gastrointestinais, taquicardia, distúrbios

respiratórios, além de lesões na pele, vertigens e tonturas. Dessa forma, faz-se necessário o uso da flanela junto ao corpo durante o abastecimento, não somente como uma proteção de danos ao veículo, mas sim de proteção com a saúde do trabalhador em relação aos respingos de combustível durante o abastecimento, os quais seus efeitos podem ser minimizados com uso dessa proteção e aliada ao uso das luvas, tendo em vista que é indispensável utilizar flanela junto ao corpo e não utilizar luvas, devido o contato do combustível com a pele.

Diante desse contexto, conforme a aplicação do *checklist* quanto ao uso e disponibilidade de equipamentos de proteção, constatou-se que 100% dos entrevistados nunca utilizou óculos de segurança e máscara facial, como também 62,5% nunca utilizou luvas de segurança e em 100% sempre foram utilizados uniforme e calçado de segurança. A Figura 16 mostra o resultado obtido relacionado com a frequência do uso de EPIs.



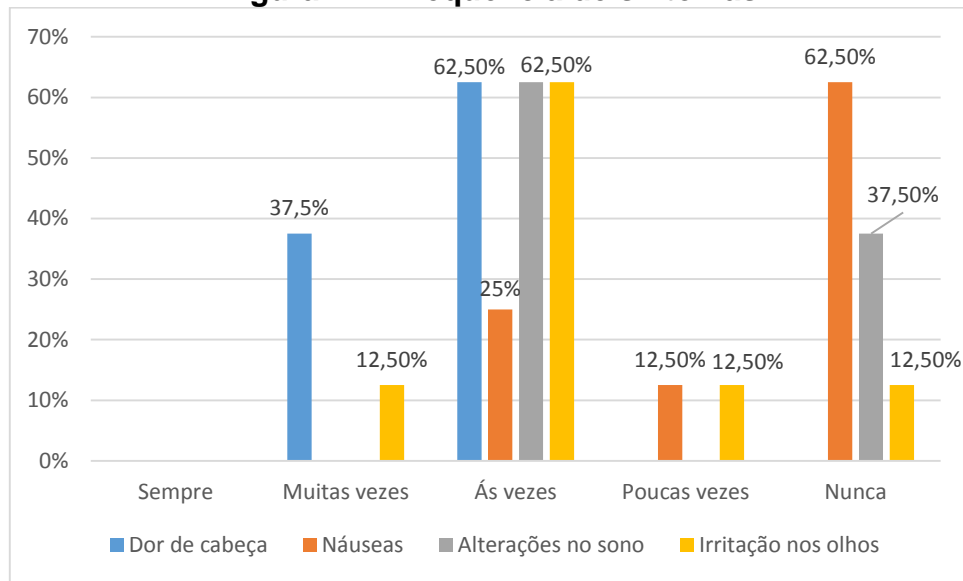
Fonte: Autora, 2019.

Comparando com resultados de outros estudos, de acordo com Vasconcelos et al., (2009) 63% dos funcionários entrevistados nunca utilizaram os óculos de proteção contra respingos de combustíveis, 61% nunca utilizaram máscara facial para impedir a inalação de vapores das substâncias tóxicas presentes no ambiente de trabalho e 81% nunca utilizou luvas de segurança para evitar o contato do combustível pela via cutânea. Já segundo Rocha et al., (2014) o resultado também é semelhante, uma vez que apenas 23,1% dos frentistas utilizam luvas de segurança, 3,6% utilizam óculos,

3,2% utilizam máscara, 91,4% utilizam botinas e 40,3% utilizam avental, porém a utilização dos EPIs não foi plenamente identificada durante as observações. Marques (2012) observou as condições ocupacionais em que os frentistas estão expostos e o uso de EPIs foi relatado em apenas 46% dos trabalhadores, os quais 76% afirmaram que usavam calçados de segurança, seguido por 38% que usavam máscara respiratória, 10% óculos de proteção e 8% luvas de borracha. Diante disso, quanto ao uso de EPIs verificou-se a predominância da utilização de uniforme como meio de proteção individual e foi possível perceber que os equipamentos de proteção não são utilizados com frequência, dessa forma ainda de acordo com Rocha et al., (2014) um estudo realizado por meio de exames laboratoriais em trabalhadores de postos de combustíveis confirma a correlação de não utilizar o EPI com a intoxicação por constituintes da gasolina.

Ademais, também foi analisado o aspecto de desconforto ao utilizar os EPIs, no qual 100% dos entrevistados afirmaram que não houve desconforto ao utilizá-los e 75% não os consideram desconfortáveis, no entanto os equipamentos de proteção utilizados pelos mesmos foram somente uniforme, calçado de segurança e em alguns casos, as luvas de segurança. Vasconcelos et al., (2009) também analisou o aspecto de desconforto ao utilizar os EPIs e 49% dos frentistas sentem desconforto quando utilizam os equipamentos, 30% consideram confortáveis e 21% não souberam responder. Ao questionar sobre o motivo de não utilização do EPI em doze trabalhadores, Rocha et al., (2014) obteve como resposta de dois deles que não utilizam devido ao fato de serem incômodos e desconfortáveis. Vasconcelos et al., (2009) acredita que o aspecto de desconforto ao utilizar os equipamentos de proteção deve-se à utilização de maneira inadequada, ficando evidente a necessidade de capacitação dos funcionários em relação ao uso dos equipamentos de proteção, cumprindo a obrigatoriedade conforme a NR 6 (Equipamento de proteção individual).

Por conseguinte, quando questionados sobre sintomas como dor de cabeça, náuseas, alterações no sono e irritação nos olhos, 100% afirmaram que já sentiram dores de cabeça, 37,5% já apresentaram náuseas, 62,5% relataram ter alterações no sono e 87,5% já apresentaram irritação nos olhos. Figura 17 ilustra a frequência dos sintomas mencionados.

**Figura 17 - Frequência de sintomas**

Fonte: Autora, 2019.

Conforme Marques (2012) 51% dos trabalhadores relataram apresentar algum tipo de alteração física ou psíquica, como cefaleia, alterações na pele, sensação de boca seca, tontura, náuseas e irritação nos olhos. Além disso, como já citado anteriormente, foram observadas alterações nas funções hematológicas, hepáticas e renais dos frentistas analisados em Campo Grande/PB. Vasconcelos et al., (2009) teve como principais sintomas apresentados mediante a exposição do benzeno presente na gasolina que 37% dos entrevistados afirmaram que já sentiram dor de cabeça devido à exposição a gasolina, 21% apresentou náuseas durante a jornada de trabalho, 21% perceberam alterações no sono e 30% já apresentaram irritação ou coceira nos olhos.

Mediante os resultados obtidos, foi possível analisar os riscos químicos aos quais os trabalhadores estão expostos, bem como os incidentes, efeitos e as medidas de tratamento para amenizar os riscos e os efeitos ao trabalhador, apresentados no Quadro 4, salientando o uso de EPIs como medida de tratamento, visto que as atividades exercidas em postos de combustíveis são atividades perigosas e insalubres por estarem em constante contato com produtos químicos nocivos ao homem, com os quais é extremamente necessário obter treinamentos e utilizar os equipamentos de proteção adequados para evitar os efeitos dessas substâncias e possíveis acidentes com danos.

**Quadro 4 - Análise dos riscos químicos, incidentes, efeitos e medidas de tratamento**

RISCO	INCIDENTE	EFEITO	MEDIDA DE TRATAMENTO
QUÍMICO	Respingar combustível nos olhos	Irritação ou coceira nos olhos	Utilizar o óculos de segurança
	Contato do combustível com a pele	Lesões na pele, irritação, ressecamento, dermatites...	Utilizar luvas de segurança
	Inalação de substâncias tóxicas	Distúrbios respiratórios graves, irritação das vias aéreas com sensação de ardência, tontura, irritação no nariz e garganta, náuseas, alterações no sono, dor de cabeça, entre outros.	Utilizar máscara facial

Fonte: Autora, 2019.

## 5. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível buscar ciência das atuais legislações vigentes no País relacionadas com o transporte e manuseio de produtos perigosos, bem como conhecer o perfil dos frentistas de postos de combustíveis no município de Encruzilhada do Sul, analisar as informações referentes à rotina de trabalho dos mesmos, analisar a gestão de riscos e o uso de equipamentos de proteção.

Dessa forma, foi possível concluir que a predominância no setor é de funcionários do sexo masculino, na grande maioria com ensino médio completo, sem trocas de função, com boa afinidade com a função desenvolvida e não fumantes. A idade dos frentistas é bastante variável, assim como a média de carros abastecidos por dia e o tempo de trabalho na função. Não foram identificados frentistas atuando há mais de 10 anos na função, visto que a atuação há mais de 10 anos em postos revendedores de combustíveis (PRCs) demanda atenção devido à exposição prolongada com o benzeno e outros constituintes dos combustíveis.

Mediante o exposto, foi verificado que 100% dos entrevistados realizaram treinamentos, resultado extremamente relevante, uma vez que nota-se o cumprimento da NR 20 e a garantia da segurança e saúde do trabalhador. Todavia, quanto ao uso e disponibilidade de EPIs os resultados foram alarmantes, predominando o uso de uniforme e calçados de segurança como equipamentos de proteção. Ademais, como consequência, foram pertinentes relatos de sintomas como dores de cabeça, náuseas, alterações no sono e irritação nos olhos por todos os funcionários entrevistados, sintomas os quais seriam amenizados com o uso de equipamentos de proteção. Além disso, em 12,5% dos entrevistados não foram realizados exames periódicos para acompanhar a saúde dos trabalhadores e os efeitos ocasionados pelo contato prolongado com os componentes dos combustíveis, salientando-se o benzeno.

Em decorrência disso, ficou evidente a necessidade de garantia à saúde do trabalhador, assim como o cumprimento da NR 6, uma vez que é de responsabilidade do empregador disponibilizar os equipamentos de proteção necessários, informar sobre o uso correto dos mesmos, os riscos que a falta dos mesmos pode ocasionar para a saúde, estimular o uso para melhorar a segurança e fiscalizar o cumprimento da utilização. Sendo assim, como melhorias na gestão de riscos de PRCs, evidencia-se a necessidade de que os frentistas trabalhem utilizando os equipamentos de proteção, pois estão expostos permanentemente ao agente tóxico benzeno e como já

citado anteriormente, conforme a NR 15 o potencial carcinogênico do benzeno é cientificamente comprovado, não existindo limites seguros de exposição, o que reforça a necessidade de serem promovidas estratégias para minimizar a exposição dos trabalhadores ao benzeno, como a utilização de uniforme, calçados de segurança, óculos de proteção, máscaras respiratórias/faciais, luvas de segurança, flanela junto ao corpo durante o abastecimento, pois usando os equipamentos durante toda a jornada de trabalho, além da segurança, muitos riscos são amenizados, bem como os agravos à saúde e integridade física dos trabalhadores.

Além disso, é necessária a realização de exames periódicos, visando o acompanhamento de alterações nas funções hepáticas, hematológicas e renais dos funcionários devido à exposição ao benzeno e outros componentes nocivos dos combustíveis. Logo, é de extrema importância que os frentistas possuam conhecimento acerca das atividades perigosas que exercem e trabalhem com segurança, evitando a realização de atos inseguros que possam comprometer a saúde e gerar acidentes.

Portanto, como recomendações para trabalhos futuros sugere-se que as melhorias citadas fossem implementadas em algum PRC e fosse possível avaliar novamente a gestão de riscos e o uso e disponibilidade de EPIs, porém a nível de funcionalismo e também a nível gerencial nos estabelecimentos, a fim de conseguir obter dados relatados pela gerência e também referentes ao transporte dos produtos perigosos. Sugere-se também alguns outros questionamentos como em relação a lavagem dos uniformes dos frentistas, se é feita a cargo da empresa ou se eles levam para lavar em casa, também ter acesso aos exames periódicos dos mesmos, visando avaliar a saúde desses trabalhadores, avaliar também por quais motivos na grande maioria o tempo de trabalho é curto nessa função, entre tantos outros questionamentos importantes que podem ser realizados.



## REFERÊNCIAS

ALBERTON, Anete. **Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e na seleção de alternativas de investimentos em segurança**. 1996. 273f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ANP, AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Anuário Estatístico 2018. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2018>>. Acesso em: 30. mai. 2019.

ANTT. **Agência Nacional de Transportes Terrestres**, 2016. Disponível em: <[https://iusnatura.com.br/ius/file/ANTT5232\\_16.pdf](https://iusnatura.com.br/ius/file/ANTT5232_16.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2018.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 3.665/11, de 4 de maio de 2011, que Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. **Diário Oficial da União**, 2011.

\_\_\_\_\_. Resolução no 5.232, de 14 de dezembro de 2016, que Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras Providências. **Diário Oficial da União**, 2016.

\_\_\_\_\_. Resolução no 5.581, de 22 de novembro de 2017. Altera a Resolução no 5232, de 14 de dezembro de 2016, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências. **Agência Nacional de Transportes Terrestres**, 2017.

ARAÚJO, GIOVANNI MORAES. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2005.

ABNT **NBR 14725-4**: ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ): apresentação. Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_. **NBR 9735**: informação e documentação: conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos: apresentação. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. **NBR 7500**: símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais: apresentação. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Brasília: Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos**, 2007. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_p2r2\\_1/\\_arquivos/livro\\_2007\\_106.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_p2r2_1/_arquivos/livro_2007_106.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Brasília: Política Nacional do Meio Ambiente**, 1981. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/46\\_10112008050406.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/46_10112008050406.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21. Rio de Janeiro**, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 07 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e operações insalubres**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1995. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm> >. Acesso em: 30 mai. 2019.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998. Promulga a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, assinada em Londres, em 30 de novembro de 1990. **Diário Oficial da União**, 1998.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.718, de 13 de março de 2006. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto no 96.044, de 18 de maio de 1988. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. **Presidente da República**, Brasília, 06 jun. 1990.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.080. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 1990.

\_\_\_\_\_. **Manual de Desastres Humanos: desastres humanos de natureza tecnológica**. v. 2. 1ª parte. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 1.274, de 25 de agosto de 2003. **Diário Oficial da União**, 2003.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações

similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 jun. 2008.

CERTIFICAÇÃO ISO, 2018. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/iso-45001-prevencao-de-acidentes-e-o-modelo-do-queijo-suico/>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2011. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/blog/2011/11/03/cetesb-disponibiliza-informacoes-sobre-emergencias-quimicas-atendidas-em-2010/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

COSTA, Heloisa; TORRES, Haroldo. **População e meio ambiente: debates e desafios**. ABEP/SENAC. São Paulo, 2000.

CUNHA, W. de C. **Análise do Transporte de Produtos Perigosos no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

DER-SP, [S.D.]. Disponível em: <<http://200.144.30.103/siipp/arquivos/manuais/Manual%20de%20Produtos%20Perigosos.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2018.

DEXHEIMER, Letícia. **A pegada ecológica dos incidentes rodoviários. 2012**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2012.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Transportes Perigosos. 2018. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/emergencia/transportes\\_perigosos.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/emergencia/transportes_perigosos.asp)>. Acesso em: 20 set. 2018.

FERREIRA, Carlos Eugenio de Carvalho. **Acidentes com motoristas no transporte rodoviário de produtos perigosos**. São Paulo em Perspectiva, v. 17, n. 2, p. 68-80, 2003.

FERREIRA, Jonas Gomes; RODOLPHO, Daniela. **SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO EM POSTO DE COMBUSTÍVEL**. Revista Interface Tecnológica, v. 15, n. 2, p. 255-264, 2018.

FETRANSPAR. Federação das Empresas de Transporte de Cargas. 2018. Disponível em: <<https://www.fetranspar.org.br/admarq/jornal/num132.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

LIEGGIO JR, M. **Transporte rodoviário de produtos perigosos: proposta de metodologia para escolha de empresas de transporte com enfoque em gerenciamento de riscos. 2008**. Dissertação (Mestrado em Transportes). Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MACEDO, Juliana Cristina Costa. **Preparação para os incidentes críticos nos profissionais das equipas de socorro e salvamento: adaptação da EPIC. 2012**.

Dissertação (Mestrado em Temas de Psicologia). Universidade do Porto, Porto, 2012.

MARQUES, Terence Batista. **Caracterização do risco ocupacional em frentistas da cidade de Campina Grande-PB**. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

MEYER, Mariana da Cruz. **Análise de risco qualitativa em projeto industrial de unidade de co-geração de vapor. 2005**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2005.

MICHEL, Oswaldo. **Acidentes do trabalho e doenças ocupacionais**. 3. Ed. São Paulo: Editora São Paulo, 2001.

MOURA-CORREA, Maria Juliana; LARENTIS, Ariane Leites. **Exposição ao benzeno no trabalho e seus efeitos à saúde**. *Rev. bras. saúde ocup*, v. 42, n. supl. 1, p. e14s-e14s, 2017.

Número de fumantes cai 40% no Brasil nos últimos 12 anos. *Ciência e Saúde*, G1, 31 mai. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/05/31/numero-de-fumantes-cai-40percent-no-brasil-nos-ultimos-12-anos.ghtml>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

OLIVEIRA, KALINE ARAUJO DE et al. **Análise de riscos no transporte de produtos perigosos. 2016**. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2016.

QUIMITRANS, 2018. Disponível em: <<http://quimitrans.com.br/>>. Acesso em: 05 out 2018.

PORTELA, Gerardo. **Gerenciamento de riscos baseado em fatores humanos e cultura de segurança: estudo de caso de simulação computacional do comportamento humano durante a operação de escape e abandono de instalações offshore**. 1ª edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

RAMOS, Fernando Batista et al. **Metodologia para escolha de alternativas de rotas para o transporte de materiais perigosos. 1997**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983. Dispõe sobre o transporte de cargas perigosas no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 1983.

\_\_\_\_\_. Lei Estadual nº 7.917, de 16 de julho de 1984. Modifica o art. 42 da Lei nº 7.877, de 28 de dezembro de 1983, cria o Grupo de Avaliação das Cargas Perigosas e dá outras providências. **Diário Oficial Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 1984.

ROCHA, Laureize Pereira et al. **Utilização de equipamentos de proteção individual por frentistas de postos de combustíveis: contribuição da enfermagem.** *Texto Contexto Enferm [online]*, v. 23, n. 1, 2014.

RTE Rodonaves, 2016. Disponível em: <<http://www.rte.com.br/blog/quanto-custa-o-transporte-de-carga-fracionada/>>. Acesso em: 05 out 2018.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gerenciamento de Riscos.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013.

SCHENINI, P. C.; NEUENFELD, D. R.; ROSA, ALM. **O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos.** Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção—a XIII SIMPEP, Bauru, 2006.

SENAI, 2006. **Curso para Condutores de veículos de transporte de produtos perigosos.** Rio de Janeiro: GED – Gerência de Educação a Distância, 2006.

SISNAMA, 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/sistema-nacional-do-meio-ambiente>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SOUZA, Evandro Abreu de. **O Treinamento Industrial e a Gerência de Riscos: Uma Proposta de Instrução Programada. 1985.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

UNECE, 2017. Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa. Disponível em: <[http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html)>. Acesso em: 07 set. 2018.

VASCONCELOS, Sandra Costa Souto et al. **Análise de saúde e segurança do trabalho em postos revendedores de combustíveis no município de Campina Grande-PB.** XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Salvador, 2009.

VIVEIROS, Eduardo. **Gerenciamento de riscos e prevenção de acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos no litoral norte do estado de São Paulo: uma proposta metodológica. 2010.** Universidade de Taubaté, Taubaté-SP, 2010.

## APÊNDICE A – Questionário

Aplicação de Questionário do Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Química, da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Acadêmica: Cristhielle Rodrigues Corrêa

Orientadora: Liliane Marquardt

<b>Questionário</b>	
Sexo:	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Idade:	..... anos
Escolaridade:	<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Superior Completo <input type="checkbox"/> Ensino Superior Incompleto
Tempo de trabalho/serviço:	
Houve troca de função:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Afinidade com a função:	<input type="checkbox"/> Boa afinidade/gostava da função <input type="checkbox"/> Ruim/não gostava da função
Quantidade de carros abastecidos/dia, em média:	..... carros
Tempo de abastecimento, em média:	..... minutos
Uso de flanela junto ao corpo:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
É fumante?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Foram realizados exames admissionais?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Foram realizados exames periódicos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Foram realizados exames demissionais?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
A empresa oferecia plano de saúde?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Houve treinamentos relacionados com a NR 20 (Norma regulamentadora para Saúde e Segurança no Trabalho com Inflamáveis e	<input type="checkbox"/> Sim Qual? .....

Combustíveis), controles para o trabalho com inflamáveis, riscos da exposição ao benzeno, uso de EPIs, entre outros?	..... ..... ( ) Não
Adotava-se a medida do abastecimento somente até o acionamento da trava de segurança da bomba de abastecimento?	( ) Sim ( ) Não Por que? ..... .....
Havia local para descanso e/ou assentos para os frentistas?	( ) Sim ( ) Não
<b>Quanto aos sintomas:</b>	
Dor de cabeça:	( ) Sempre ( ) Muitas vezes ( ) Às vezes ( ) Poucas vezes ( ) Nunca
Náuseas:	( ) Sempre ( ) Muitas vezes ( ) Às vezes ( ) Poucas vezes ( ) Nunca
Alterações no sono:	( ) Sempre ( ) Muitas vezes ( ) Às vezes ( ) Poucas vezes ( ) Nunca
Irritação nos olhos:	( ) Sempre ( ) Muitas vezes ( ) Às vezes ( ) Poucas vezes ( ) Nunca
Haviam placas de sinalização/advertência/recomendação junto às bombas?	( ) Sim ( ) Não

## APÊNDICE B – *Checklist* quanto ao uso de EPIs

Aplicação de *Checklist* do Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Química, da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Acadêmica: Cristhielle Rodrigues Corrêa

Orientadora: Liliane Marquardt

<b>Checklist - Quanto ao uso de EPIs:</b>	
Óculos de segurança:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
Máscara facial:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
Luvras de segurança:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
Calçado de segurança:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
Uniforme:	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Muitas vezes <input type="checkbox"/> Às vezes <input type="checkbox"/> Poucas vezes <input type="checkbox"/> Nunca
Houve desconforto ao utilizar os EPI's?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe responder
Os EPI's, em si, são desconfortáveis?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe responder