



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LARISSA NATHANE LIMA DE MORAIS

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UM ESTUDO
DE CASO EM PAU DOS FERROS/RN**

Pau dos Ferros-RN

2017

LARISSA NATHANE LIMA DE MORAIS

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UM ESTUDO
DE CASO EM PAU DOS FERROS/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Pau dos Ferros, em cumprimento às exigências legais como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Joel Medeiros Bezerra

Pau dos Ferros-RN

2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M827g MORAIS, LARISSA NATHANE LIMA DE.
GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS DE
COMBUSTÍVEIS: UM ESTUDO DE CASO EM PAU DOS
FERROS/RN / LARISSA NATHANE LIMA DE MORAIS. -
2017.
64 f. : il.

Orientador: JOEL MEDEIROS BEZERRA.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2017.

1. GESTÃO AMBIENTAL. 2. SEGURANÇA DO TRABALHO.
3. SAÚDE OCUPACIONAL. I. BEZERRA, JOEL MEDEIROS ,
orient. II. Título.

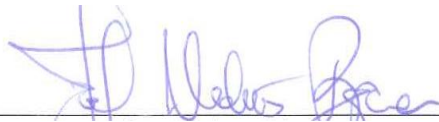
LARISSA NATHANE LIMA DE MORAIS

**GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UM
ESTUDO DE CASO EM PAU DOS FERROS/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Superior de Bacharelado em Ciência
e Tecnologia, da Universidade Federal Rural do
Semi-Árido - UFERSA, Campus Pau dos
Ferreiros, em cumprimento às exigências legais
como requisito para a obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

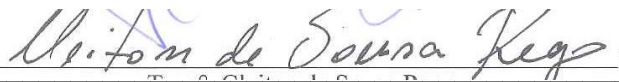
Aprovado em: ____ de ____ de ____.

BANCA EXAMINADORA



Joel Medeiros Bezerra, Dr. – Presidente

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA



Cleiton de Souza Rêgo, Tecgº. – Examinador

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA



Erick Ferreira de Souza, Bel. – Examinador

Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

A minha família,

Minha base, meu porto
seguro, meu refúgio, pois
foram eles que me
impulsionaram a chegar até
aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar forças e sabedoria para que este trabalho pudesse ser concretizado.

Agradeço também aos meus pais, em especial a minha mãe, que não mediu esforços para me dar a oportunidade de estar realizando este sonho.

Ao meu orientador Joel Medeiros Bezerra, pelas orientações, contribuições e cobranças. Obrigada por compartilhar seus conhecimentos na realização deste trabalho.

Ao meu companheiro Renan Lacerda, por todo o esforço e dedicação a nossa família, por sempre colocar meus objetivos como prioridade e por todo amor e carinho oferecido.

Ao meu filho Noah Gabriel, por ser minha motivação de tentar sempre ser uma pessoa melhor e me dar inspiração para realização de novas conquistas.

E por fim, a todos os meus amigos que contribuíram de alguma forma ao longo da minha trajetória acadêmica.

RESUMO

Devido à natureza do produto armazenado em postos de combustíveis, toda instalação e sistema de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis configura-se como empreendimento potencialmente ou parcialmente poluidor e gerador de acidentes ambientais, pois os vazamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis podem causar contaminação do ambiente, além de apresentar riscos de incêndio e explosões. O objetivo do estudo foi realizar a proposição de um gerenciamento dos riscos ao meio ambiente, à saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos nas atividades realizadas em um posto de abastecimento de combustíveis. Sendo empregada a aplicação da metodologia de Análise Preliminar de Riscos (APR). Foram analisadas as atividades distribuídas por setor, em que foi avaliado o abastecimento de veículos, descarga do combustível, setor de troca de óleo e setor da gerência/conveniência/estoque/câmara fria. Como resultado, foi possível perceber que os cenários de riscos observados divididos pelas categorias físico, químico, ergonômico, acidentes e meio ambiente foram classificados em sua maioria como riscos toleráveis, já que o posto de combustível adota medidas de controle a fim de reduzir ao máximo os riscos decorrentes desse tipo de empreendimento, atendendo as exigências de diversos órgãos, entre eles a ANP, IBAMA, IDEMA e MTE.

Palavras-chaves: Gestão Ambiental, Segurança do trabalho, Saúde ocupacional.

ABSTRACT

Due to the nature of the product stored at a gas station, every installation and storage system for oil and other fuels is a potentially or partially polluting and environmentally-damaging undertaking, as leaks of oil products and other Cause environmental contamination, as well as presenting a risk of fire and explosion. The objective of the study was to propose a management of risks to the environment, to the health and safety of the workers involved in the activities carried out in a fuel supply station. Being used the application of the methodology of Preliminary Risk Analysis (APR). The activities distributed by sector were analyzed, in which the supply of vehicles, fuel discharges, oil change sector and management / convenience / stock / cold room sector were evaluated. As a result, it was possible to perceive that the risk scenarios observed divided by the physical, chemical, ergonomic, accident and environmental categories were classified as tolerable risks, since the fuel station adopts control measures in order to reduce to the maximum The risks arising from this type of undertaking, meeting the requirements of various agencies, including ANP, IBAMA, IDEMA and MTE.

Keywords: Environmental Management, Occupational Safety, Occupational Health

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração das estruturas de um posto revendedor	17
Figura 2 – Fluxograma das etapas voltadas a gestão de riscos.....	26
Figura 3 – Contaminação de solo e água subterrânea por vazamento de tanque de gasolina.....	29
Figura 4 – Localização do posto de combustível	37
Figura 5 – Projeto arquitetônico do posto de combustível.....	38
Figura 6 – Equipamentos do pátio de abastecimento.....	39
Figura 7 – Área de descarga do combustível.....	40
Figura 8 – Medidor de tanque automático.....	41
Figura 9 – Canaleta de drenagem.....	43
Figura 10 – Dispositivos hidrossanitários do pátio de abastecimento.....	44
Figura 11 – setores do posto de combustível	46
Figura 12 – Tolerabilidade dos riscos no posto de combustível em Pau dos Ferros/RN.....	55
Figura 13 – Quantidade de riscos.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das instalações que envolvem as atividades com líquidos e gases inflamáveis e combustíveis	18
Tabela 2 – Tipos de riscos ocupacionais e suas características.....	23
Tabela 3 - Riscos importantes inerentes a comercialização de gasolina	27
Tabela 4 – Planilha de mensuração de riscos	33
Tabela 5 - Tabela de frequência	34
Tabela 6 – Tabela de severidade.....	36
Tabela 7 - Matriz de riscos.....	36
Tabela 8 - Capacidade dos tanques combustíveis.....	39
Tabela 9 - Tabela prática de classes de fogo X extintores.....	45
Tabela 10 – Análise de ruídos	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Gerenciamento de riscos no setor de descarga de combustíveis nos tanques.....	47
Continuação do Quadro 1 - Gerenciamento de riscos no setor de descarga de combustíveis nos tanques.....	48
Quadro 2 – Gerenciamento de riscos no setor de abastecimento de combustível.....	49
Continuação do Quadro 2 - Gerenciamento de riscos no setor de abastecimento de combustível.....	50
Quadro 3 – Gerenciamento de riscos no setor de troca de óleo.....	51
Continuação do quadro 3 - Gerenciamento de riscos no setor de troca de óleo.....	52
Quadro 4 – Gerenciamento de riscos no setor da gerência/conveniência/estoque/câmara fria.....	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO TEÓRICA.....	16
3.1. POSTOS DE COMBUSTÍVEIS.....	16
3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS POSTOS DE ABASTECIMENTO	18
3.3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA POSTOS DE COMBUSTÍVEIS	19
3.4. NORMA REGULAMENTADORA 20.....	21
3.5. RISCOS	23
3.6. GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	24
3.7. RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS.....	26
3.8. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS.....	29
4. METODOLOGIA.....	32
4.1. METODOLOGIA DE PESQUISA	32
4.2. PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAR OS RISCOS NO POSTO DE COMBUSTÍVEL	32
4.3. PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	32
4.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÃO.....	61
7. REFERÊNCIAS	62

1. INTRODUÇÃO

A atividade de revenda varejista de combustíveis fósseis é regulamentada pela Lei nº 9.478 de 1997, órgão regulador de indústrias de petróleo, gás natural e biocombustíveis. Uma das atribuições da ANP é implementar a política nacional de petróleo e gás natural e garantir a proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta de produtos.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 273 de 2000, o posto revendedor de combustível pode ser definido:

Instalação onde se exerça a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores. (CONAMA, 2000).

Segundo o anuário estatístico de 2016 da Agência Nacional do Petróleo (2016), existiam 40.802 postos revendedores de combustíveis no Brasil no final do ano de 2015. Sendo que desses, 39,6% estavam localizados na região Sudeste; 24% no Nordeste; 19,9% na Região Sul; 8,8% no Centro-Oeste; e 7,6% na Região Norte. Os estados que tiveram maior concentração de postos eram: São Paulo (22%), Minas Gerais (10,9%), Rio Grande do Sul (7,8%), Paraná (7%), Bahia (6,5%) e Rio de Janeiro (5,2%).

No entanto, frente a tamanha presença da atividade varejista de revenda de combustíveis, muitos destes passam a atuar de forma desordenada, sem um devido planejamento e gerenciamento de suas ações e estruturas. De acordo com Jerônimo Júnior e Pasqualetto (2008):

Grande parte dos tanques subterrâneos dos postos retalhistas de combustível, é construída em aço, sem revestimento, ou seja, sem proteção contra corrosão. Apenas recentemente esses tanques vêm sendo substituídos por outro mais seguro, decorrente das novas exigências estabelecidas pela resolução 273 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – (CONAMA, 2000), tornando-se obrigatória essa conduta para essas instalações, sendo uma condicionante, para que obtenham sua licença ambiental de funcionamento.

Por isso, percebe-se o potencial de contaminação que os postos revendedores de combustíveis possuem pelo fato de que os vazamentos de derivados de petróleo podem contaminar o solo e as águas subterrâneas. Outros riscos também estão relacionados as atividades desenvolvidas em postos de combustíveis, tais como riscos químicos, os quais podem comprometer a saúde dos trabalhadores envolvidos devido a inalação de gases oriundos de combustíveis. Mais um agravante presente nos postos é a presença de substâncias altamente inflamáveis que podem oferecer riscos de incêndios.

Diante deste problema, será realizado um estudo de caso em um posto revendedor de combustível no município de Pau dos Ferros/RN, localizada no interior do estado com cerca de 27745 habitantes (IBGE, 2010). O posto de combustível em apreço localiza-se no centro da cidade, estando inserido em uma área urbana consolidada de caráter comercial e residencial.

Desta forma, almeja-se a promoção do gerenciamento de riscos provenientes do empreendimento em objeto, promovendo um apelo quanto aos aspectos de saúde, segurança ocupacional e meio ambiente, frente aos potenciais de ocorrência de inúmeros riscos derivados das ações deste empreendimento.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise do gerenciamento dos riscos ao meio ambiente, à saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos nas atividades realizadas em um posto de abastecimento de combustíveis através da aplicação da metodologia de Análise Preliminar de Riscos (APR).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os riscos associados as atividades desenvolvidas em postos de combustíveis;
- Avaliar a situação atual do posto em relação à legislação e normas técnicas pertinentes;

- Diagnosticar as condições de segurança nas áreas de armazenamento e abastecimento de um posto de combustível; e
- Propor medidas de controle aos riscos identificados com o objetivo de minimizá-los ou até mesmo eliminá-los.

3. REVISÃO TEÓRICA

3.1. POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

A portaria da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) nº 116 de 2000, que regulamenta o exercício da atividade de revenda varejista de combustível automotivo, determina que a atividade de revenda varejista consista na comercialização de combustível automotivo em estabelecimento denominado posto revendedor. (ANP, 2000)

Segundo a Resolução do CONAMA nº 273 de 2000, que estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis, são adotadas as seguintes definições:

I - Posto Revendedor (PR): Instalação onde se exerça a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.

II - Posto de Abastecimento (PA): Instalação que possua equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas; e cujos produtos sejam destinados exclusivamente ao uso do detentor das instalações ou de grupos fechados de pessoas físicas ou jurídicas, previamente identificadas e associadas em forma de empresas, cooperativas, condomínios, clubes ou assemelhados.

III - Instalação de Sistema Retalhista (ISR): Instalação com sistema de tanques para o armazenamento de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante, destinada ao exercício da atividade de Transportador Revendedor Retalhista.

IV - Posto Flutuante (PF): Toda embarcação sem propulsão empregada para o armazenamento, distribuição e comércio de combustíveis que opera em local fixo e determinado (CONAMA, 2000).

Segundo Santos (2005), os postos de combustíveis podem ser constituídos dos seguintes componentes: unidade de abastecimento de veículos (bomba de abastecimento); tanques de combustíveis (aéreos ou subterrâneos); pontos de descarga de combustíveis, onde os veículos de transporte descarregam o combustível no empreendimento; tanque de recolhimento e guarda de óleo lubrificante usado; tubulações que comunicam o ponto de descarga com o reservatório e o mesmo com as bombas de abastecimento; edificações onde se localizam geralmente o escritório, loja de conveniência, sanitários, entre outros; sistema de drenagem de óleos e águas pluviais; equipamentos de proteção e controle de derrames, transbordamentos e vazamentos de combustíveis; e equipamentos de segurança quanto a incêndios e explosões.

Ressalta-se que os postos revendedores trabalham principalmente com derivados de petróleo em suas instalações. A Figura 1 apresenta uma ilustração das estruturas de um posto revendedor de combustíveis.

Figura 1 – Ilustração das estruturas de um posto revendedor.



Fonte: Thomé Petróleo (2013)

A resolução da ANP nº 12 de 2007, estabelece a regulamentação para operação e desativação das instalações de Ponto de Abastecimento e os requisitos necessários à sua autorização, diz que:

- O projeto das instalações para construção ou ampliação da Instalação de Ponto de Abastecimento deverá obedecer às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), às de segurança das instalações, ao código de postura municipal, às do

corpo de bombeiros e às exigências do órgão ambiental competente;

- A construção das Instalações do Ponto de Abastecimento deverá obedecer, rigorosamente, às especificações do projeto aprovado pelos órgãos competentes;
- Quando as instalações, objeto desta Resolução, forem desativadas, o detentor das instalações deverá solicitar à ANP no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a revogação da autorização de operação da instalação de Ponto de Abastecimento;
- Somente poderão ser abastecidos na instalação do Ponto de Abastecimento equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas que estejam registrados em nome do detentor das instalações.

Diante de tais apontamentos faz-se necessário classificar os postos quanto a suas estruturas, afim de promover melhor gerenciamento destas.

3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS POSTOS DE ABASTECIMENTO

De acordo com Norma Regulamentadora (NR) nº 20, a classificação dos postos de abastecimento é dividida em três classes, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação das instalações que envolvem as atividades com líquidos e gases inflamáveis e combustíveis.

Classe I
a) Quanto à atividade:
a.1 - postos de serviço com inflamáveis e/ou líquidos combustíveis
b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória:
b.1 - gases inflamáveis: acima de 2 ton até 60 ton;
b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 10 m ³ até 5.000 m ³ .
Classe II
a) Quanto à atividade:
a.1 - engarrafadoras de gases inflamáveis;

a.2 - atividades de transporte dutoviário de gases e líquidos inflamáveis e/ou combustíveis.

b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória:

b.1 - gases inflamáveis: acima de 60 ton até 600 ton;

b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 5.000 m³ até 50.000 m³

Classe III

a) Quanto à atividade:

a.1 - refinarias;

a.2 - unidades de processamento de gás natural;

a.3 - instalações petroquímicas;

a.4 - usinas de fabricação de etanol e/ou unidades de fabricação de álcool.

b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória:

b.1 - gases inflamáveis: acima de 600 ton;

b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 50.000 m³.

Fonte: NR 20 (2015)

Portanto, com base na tabela 1, o posto revendedor de combustíveis caracteriza-se como classe I e subclasses a.1 e b.2.

Sendo necessário a regularização e controle com base na legislação vigente, independente do porte das instalações, tal como a atividade, por se tratarem do manuseio de líquidos e gases inflamáveis e combustíveis.

Desta forma, tais atividades apresentam potencial de degradação e poluição ambiental, sendo necessário contemplar a legislação ambiental vigente, para fins de instalação, operação e desativação. Pois estas apresentam fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis (NR 20, 2015).

3.3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

A ANP, que regulamenta a revenda varejista de combustíveis fósseis no Brasil, possui uma ampla legislação composta por leis e resoluções a fim de regulamentar esse tipo de atividade.

No entanto, para a construção e instalação de um posto revendedor de combustível é necessário que este dê entrada no processo de licenciamento ambiental, conforme

estabelecido na resolução CONAMA nº 273 de 2000 que estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental em postos de combustíveis. Esta resolução considera que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis, configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais;

De acordo com CONAMA nº 237 de 1997, licenciamento ambiental é:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (CONAMA, 1997).

Após o processo de licenciamento ambiental, é emitido a licença ambiental. Que de acordo com a CONAMA nº 237 de 1997, conceitua-se por:

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (CONAMA, 1997).

Ainda de acordo com a CONAMA nº 237 de 1997, o processo de licenciamento ambiental possui três etapas distintas. Estas são basicamente:

- I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as

medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Além do licenciamento ambiental, existem outros aspectos legais que devem ser seguidos pelos postos revendedores de combustíveis. Dentre eles está a lei nº 9.478 de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional e atividades relacionadas ao petróleo, que possui princípios como garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional; incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural e identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do país. (BRASIL, 1997).

Outro aspecto legal a ser seguido em postos de combustíveis é a lei nº 9.847 de 1999, que dispõe sobre a fiscalização das atividades relativas ao abastecimento nacional de combustíveis que estão dispostas na lei nº 9.478/1997. Esta legislação determina que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), será responsável pela fiscalização das atividades relativas às indústrias do petróleo e dos biocombustíveis e ao abastecimento nacional de combustíveis, bem como do adequado funcionamento do Sistema Nacional de Estoques de Combustíveis e do cumprimento do Plano Anual de Estoques Estratégicos de Combustíveis, abrangendo a construção e operação de instalações e equipamentos relativos ao exercício das atividades relacionadas ao comércio varejista de combustíveis. (BRASIL, 1999).

Além de tais legislações voltadas ao gerenciamento dos fatores de risco, tal como controle ambiental, devem ser atendidas normas regulamentadoras, contemplando aspectos técnicos voltados a gestão da segurança e segurança no trabalho.

3.4. NORMA REGULAMENTADORA 20

A Norma Regulamentadora (NR) nº 20 contempla a abordagem da segurança e saúde no trabalho com líquidos inflamáveis e combustíveis, estabelecendo requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento,

transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis (GUIA TRABALHISTA, 2016).

Esta norma se aplica as atividades de:

a) extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação;

b) extração, produção, armazenamento, transferência e manuseio de líquidos combustíveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação.

Para a devida instalação das estruturas para extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis devem ser projetadas considerando os aspectos de segurança, saúde e meio ambiente que impactem sobre a integridade física dos trabalhadores previstos nas Normas Regulamentadoras, normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais, convenções e acordos coletivos, bem como nas demais regulamentações pertinentes em vigor.

Já para o processo de instalações, deve conter, no mínimo, os seguintes pontos:

a) descrição das instalações e seus respectivos processos através do manual de operações;

b) planta geral de locação das instalações;

c) características e informações de segurança, saúde e meio ambiente relativas aos inflamáveis e líquidos combustíveis, constantes nas fichas com dados de segurança de produtos químicos, de matérias primas, materiais de consumo e produtos acabados;

d) fluxograma de processo;

e) especificação técnica dos equipamentos, máquinas e acessórios críticos em termos de segurança e saúde no trabalho estabelecidos pela análise de riscos;

f) plantas, desenhos e especificações técnicas dos sistemas de segurança da instalação;

g) identificação das áreas classificadas da instalação, para efeito de especificação dos equipamentos e instalações elétricas;

h) medidas intrínsecas de segurança identificadas na análise de riscos do projeto.

As atividades que manuseiam derivados de petróleo estão propensas a vazamentos, riscos de incêndio e explosões, tendo-se em vista a ausência e/ou uso inadequado de sistemas confiáveis para a detecção de vazamento, além da obsolescência do sistema e

equipamentos e da falta de treinamento de pessoal. Sendo que esses estabelecimentos se localizam geralmente em áreas densamente povoadas, o que agrava a necessidade do gerenciamento de riscos.

3.5. RISCOS

De acordo com a Portaria nº 3.214 de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego, os riscos ocupacionais podem ser divididos em cinco tipos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes. A Tabela 2 apresenta os tipos de riscos e suas principais características (BRASIL, 1978).

Tabela 2 – Tipos de riscos ocupacionais e suas características.

Grupo	Tipos de Riscos	Características	Exemplos
1	Físicos	Formas de energia que possam estar expostos os trabalhadores.	Ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração, entre outros
2	Químicos	Substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador.	Poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores.
3	Biológicos	Agentes biológicos como bactérias, vírus, fungos, entre outros.	Doença de modo geral ligadas a Infecções
4	Ergonômicos	Fator que interfere nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde.	Levantamento de peso, ritmo excessivo do trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada, entre outros.
5	Acidentes	Fator que exponha o trabalhador a situação vulnerável e afete sua integridade, bem-estar físico e psíquico.	Máquina e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, entre outros.

Fonte: Adaptado de BRASIL (1978)

Todos estes riscos podem estar presentes nas atividades desenvolvidas em postos de combustíveis, desde os riscos físicos e químicos presentes no pátio de abastecimento, ou até mesmo os riscos ergonômicos em que estão expostos os operadores de caixas das conveniências.

Além disso, os riscos de explosões existentes podem afetar tanto os trabalhadores do local quanto os moradores que residem em seu entorno. Portanto, a revenda de combustíveis é uma atividade que eleva a probabilidade de que haja impactos no meio ambiente, na saúde dos trabalhadores e também na população adjacente, podendo assim, afetar a sua saúde e segurança.

De acordo com Servilha, Leal e Hidaka (2010), os fatores de risco à saúde dos trabalhadores devem ser analisados de acordo com vários fatores como intensidade, tempo de exposição e organização temporal da atividade, a duração do ciclo de trabalho, a distribuição das pausas ou a estrutura de horários. Assim, a análise dos riscos em que os colaboradores estão sujeitos tornam-se mais confiáveis, buscando conhecer o grau de risco ao qual estes estão expostos.

Desta forma se faz necessário o gerenciamento das atividades que potencializam a ocorrência de riscos, seja controlando mediante uso de mecanismos para interromper e/ou reduzir uma possível cadeia de eventos decorrentes de vazamentos, incêndios ou explosões. Além da utilização de metodologias de análise de riscos para a identificação da necessidade da adoção de medidas de proteção complementares.

3.6. GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de riscos é um processo formal em que as incertezas presentes são sistematicamente identificadas, analisadas, estimadas, categorizadas e tratadas (RUPPENTHAL, 2013).

Quando se trata de gerenciamento de riscos, existem diversos conceitos a ele associados que devem ser previamente discutidos. Dentre os quais, podemos citar os conceitos de risco, perigo, probabilidade, acidente, incidente e dano.

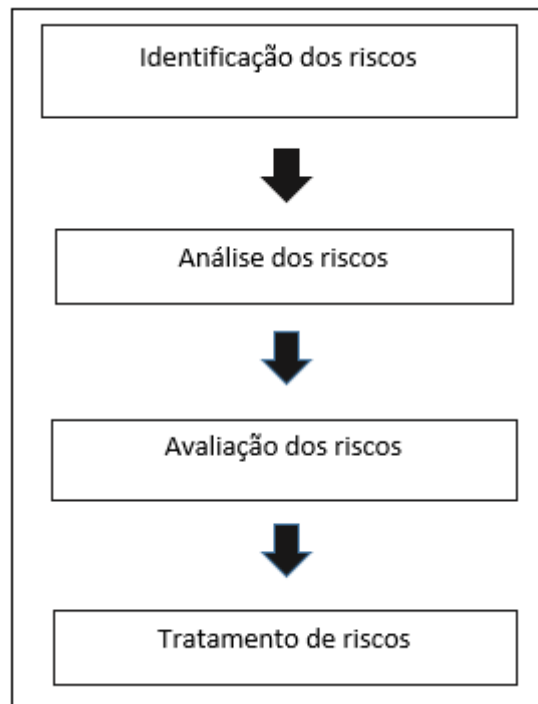
De acordo com Ruppenthal (2013), tem-se os seguintes conceitos:

- Risco: possibilidade de ocorrer um evento adverso que possa afetar negativamente a capacidade de uma organização de alcançar seus objetivos, sendo então considerado como um evento indesejado. Ou condições de uma variável com potencial necessário para causar danos como lesões pessoais, danos a equipamentos e instalações, danos ao meio-ambiente, perda de material em processo ou redução da capacidade de produção;

- Perigo: fonte ou situação (condição) com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, dano ao meio ambiente, ou uma combinação desses. Condições de uma variável com potencial para causar danos tais como: lesões pessoais, danos a equipamentos, instalações e meio ambiente, perda de material em processos ou redução da capacidade produtiva;
- Probabilidade: É a chance de ocorrência de uma falha que pode conduzir a um determinado acidente. Essa falha pode ser de um equipamento ou componente do mesmo, ou pode ser ainda uma falha humana;
- Acidente: Toda ocorrência não programada que pode produzir danos. É um acontecimento não previsto, ou se previsto, não é possível prever quando acontecerá;
- Incidente: Qualquer evento ou fato negativo com potencial para provocar danos, que por algum fator, não leva ao acidente. Também denominado de quase acidente;
- Dano: É a consequência negativa do acidente que gera prejuízo. Gravidade da perda humana, material ou financeira que pode resultar se o controle sobre um risco é perdido.

A ABNT NBR ISO 31000/2009 estabelece princípios e diretrizes para a gestão de riscos, trazendo como deve de dar este processo de acordo com o fluxograma da Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma das etapas voltadas a gestão de riscos.



Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 31000/2009

De acordo com o fluxograma, a identificação de riscos é a primeira etapa do gerenciamento de riscos e busca realizar um levantamento e reconhecimento dos riscos de perdas ambientais que ameaçam o empreendimento. É o processo por meio do qual as situações de risco de acidentes são analisadas de forma contínua e sistemática.

Já a análise dos riscos deve ser realizada quando os riscos de uma atividade são desconhecidos ou quando podem acontecer que podem resultar em graves danos em uma operação. Quando, repetitivamente são detectados problemas envolvendo acidentes com vítimas, com danos às instalações, ou danos ao meio ambiente. A avaliação e o tratamento de riscos são de caráter contingencial ou mitigatório.

3.7. RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Considerando os líquidos inflamáveis utilizados nos serviços de abastecimento, trocas de óleo, entre outros, verifica-se os riscos presentes nos postos de combustíveis. A Tabela 3 elenca alguns dos riscos inerentes à comercialização de gasolina.

Tabela 3 – Riscos importantes inerentes a comercialização de gasolina.

Riscos	Descrição
Riscos físicos e químicos	Líquido inflamável; Queimaduras; Danos em estruturas em caso de incêndio ou explosão.
Riscos específicos	Vapores do produto mais densos que o ar. Sendo assim, há possibilidade do deslocamento a uma distância considerável. Caso exista contato com uma fonte de ignição qualquer poderá ocorrer retrocesso da chama.
Riscos ao meio ambiente	Características de toxicidade para a vida aquática, podendo contaminar a camada superficial do solo e o lençol freático. O produto é volátil e seus vapores e fumos de combustão podendo provocar poluição atmosférica
	Efeitos adversos à saúde humana
Inalação	Tontura, dor de cabeça, dificuldade respiratória ou perda da consciência, irritação das vias aéreas, náuseas, entre outros.
Ingestão	Irritação da parede do estômago.
Contato com a pele	Conjuntivite crônica e irritação.

Fonte: Soto (1994); Loureiro et al. (2002); Marques et al. (2003) apud Rielli (2007).

Segundo Anjos (2012), os combustíveis comercializados nos postos revendedores são constituídos por substâncias como Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos Totais (BTEX) e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's). E por esse motivo, representam riscos ao meio ambiente, podendo atingir o solo, as águas superficiais e subterrâneas.

Os riscos ambientais presentes nos postos de combustíveis também podem desencadear o processo de contaminação ambiental, que segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2001), conceitua-se como locais onde há concentração de poluentes formados por quaisquer substâncias ou resíduos que foram depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados, que possam causar danos ou riscos aos bens à proteger, dos quais podem ser citados a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, do solo e da saúde da população humana ou animal.

Com relação aos dispositivos que estão sujeitos a ocasionar vazamentos de combustíveis, estão os tanques de armazenamento, por vezes acondicionados no subsolo, o que permite o contato direto com constituintes do solo e com o material da fundação que podem promover o processo de corrosão do tanque (LOURENÇO E MOURA, 2009).

Estima-se que a vida útil de um tanque de armazenamento de combustível feito com chapa de aço simples seja em torno de aproximadamente 20 a 25 anos. Sendo que desde que o Brasil sofreu o processo de expansão do mercado de revenda de combustíveis, por volta de 1970, não houve uma devida substituição desses tanques por outros novos, podendo dessa maneira provocar contaminação por vazamentos de combustíveis (LIMA et al, 2017).

De acordo com Lima et al. (2017), o processo de corrosão presente nos tanques de armazenamento torna-se agravante pela dificuldade e tempo de detecção do derrame. Devido essa dificuldade de percepção do vazamento, quando os efeitos dessa contaminação se tornam visíveis, o dano ambiental já pode ter atingido níveis alarmantes, percolados altos níveis de profundidade do solo e um grande raio de abrangência do poluente, atingindo lençóis freáticos, contaminando as águas subterrâneas.

A contaminação do solo por vazamento de hidrocarbonetos pode atingir 5 etapas distintas, que segundo a CETESB (2001), dividem-se em:

1) Fase livre, quando existe produto puro em fase separada (imiscível ou parcialmente miscível) que apresenta mobilidade no meio poroso, podendo ser bombeado por fluir para o interior do poço;

2) Fase residual, produto puro em fase separada (imiscível ou parcialmente miscível) que não apresenta mobilidade no meio poroso (não pode ser bombeado por não fluir para o interior do poço);

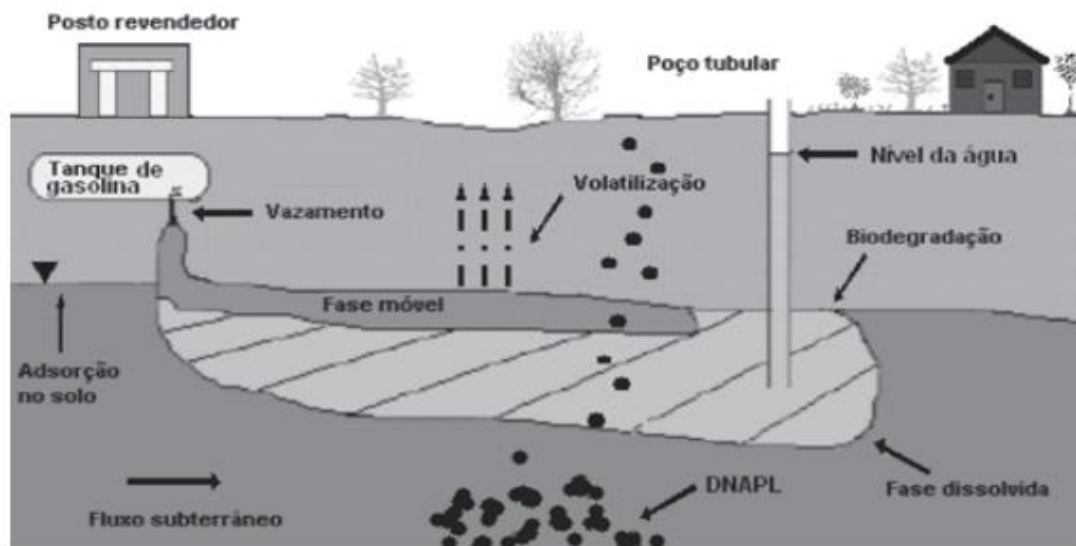
3) Fase vapor, quando o contaminante se encontra volatilizado, apresenta alta mobilidade, ocupando os espaços vazios existentes no solo, podendo acumular-se em espaços confinados como garagens subterrâneas, porões e utilidades (gás, telefonia, bueiros, entre outros);

4) Fase adsorvida, quando os contaminantes estão retidos nas partículas do solo por processos de adsorção, sobretudo em solos com alto teor de argila ou de matéria orgânica; e

5) Fase dissolvida, quando o contaminante se encontra dissolvido na água subterrânea, apresenta mobilidade muito elevada e é responsável pelo transporte do contaminante a grandes distâncias da fonte de contaminação.

A Figura 3 ilustra o processo de contaminação do solo e das águas subterrâneas, mediante vazamento de tanque de combustíveis.

Figura 3. Contaminação de solo e água subterrânea por vazamento de tanque de gasolina.



Fonte: Forte et al. (2007)

Visando avaliar de forma preliminar, diante de um posicionamento proativo e antecipativo, tem-se a aplicação de metodologias voltadas ao gerenciamento de riscos em unidades de abastecimento de combustíveis.

3.8. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

De acordo com o manual de Análise de Riscos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM, 2001), a definição para análise de risco é:

Conjunto de métodos e técnicas que aplicados a uma atividade proposta ou existente identificam e avaliam qualitativa e quantitativamente os riscos que essa atividade representa para a população vizinha, ao meio ambiente e à própria empresa. Os principais resultados de uma análise de riscos são: a identificação de cenários de acidentes, suas frequências esperadas de ocorrência e a magnitude das possíveis consequências.

Várias são as técnicas existentes utilizadas para realizar a análise de riscos, segundo Rocha (2015) entre as diversas, tem-se:

a) HazOp. Este esquema é muito apropriado quando existe qualquer processo de fluxo. A técnica visa identificar os perigos e os problemas

de operabilidade de um processo. Esta metodologia é baseada em um procedimento que gera a identificação de pontos de verificação no processo e posterior elaboração de perguntas de maneira estruturada e sistemática através do uso de um conjunto de palavras-guia. Essa investigação metódica cada segmento de um processo, visa descobrir todos os possíveis desvios das condições normais de operação, identificando as causas responsáveis por tais desvios e as respectivas consequências. Uma vez verificadas as causas e as consequências de cada tipo de desvio, são propostas medidas para eliminar ou controlar o perigo ou para sanar o problema de operabilidade da instalação.

b) FMEA. Este esquema é focado em analisar o modo de falha de um sistema. Portanto, é mais adequado para máquinas ou equipamentos;

c) Análises em Árvore. Todas as ferramentas de avaliação desta categoria são utilizadas para definir uma cadeia de eventos, ignorando as consequências destes. Esta análise pode ser realizada qualitativamente (estabelecimento de nexos causais) ou quantitativamente. Nas abordagens quantitativas busca-se determinar um valor para as frequências (probabilidade) de ocorrência de um evento. Ferramentas de análise de risco que se enquadrem nesta categoria ignoram o componente “severidade” do risco;

d) ESQUEMAS MATRICIAIS. A forma como esses sistemas de abordagem dos riscos é mais flexível de todos eles. Estas ferramentas tratam as componentes do risco (frequência e severidade) independentemente, combinando-as para determinar a significância do risco. Destaca-se a técnica da APR como exemplo de esquema matricial.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2007), têm-se como definição de Análise Preliminar de Riscos (APR):

A APR é uma metodologia estruturada para identificar os riscos potenciais decorrentes da instalação de novas unidades/sistemas ou da operação de unidades/sistemas existentes que lidam com materiais perigosos.

É válido ressaltar que a APR é realizada antes do início das atividades empreendimento, sendo dessa forma, essencial para prever os riscos inerentes aquele tipo de atividade.

Ainda de acordo com a metodologia, na APR são levantadas as causas que ocasionam a ocorrência de cada um dos eventos e as suas respectivas consequências, sendo então feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário de acidente, da severidade das consequências e do risco associado.

Portanto, os resultados obtidos são qualitativos, não fornecendo estimativas numéricas. A realização da análise propriamente dita é feita através do preenchimento de uma planilha com as informações necessárias à avaliação de riscos para cada módulo de análise. A planilha contém colunas, as quais são preenchidas conforme a descrição. O processo de realização de uma APR segue os seguintes passos:

- Subdivisão da instalação em diversos módulos de análise (em geral utilizando-se da distribuição de unidades já existentes na fábrica - a presença de grandes unidades pode exigir a definição de módulos menores);
- Definição das fronteiras do sistema;
- Determinação dos produtos perigosos existentes no sistema e suas condições de processo e / ou estocagem (MMA, 2007).

4. METODOLOGIA

4.1. METODOLOGIA DE PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido em nível de pesquisa acadêmica e, segundo seus objetivos, caracteriza-se como apresentando três fases distintas: exploratória, descritiva e explicativa. Os procedimentos a serem utilizados na pesquisa serão: pesquisa bibliográfica, levantamento de informação e estudo de caso. As fontes de informações da pesquisa serão as bibliografias e o trabalho de campo realizado in loco.

4.2. PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAR OS RISCOS NO POSTO DE COMBUSTÍVEL

Foram realizadas visitas de campo no posto de combustível a fim de avaliar as instalações arquitetônicas e hidro sanitárias, atividades desenvolvidas, logística de abastecimento, dispositivos de segurança e de combate a incêndio, gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes, dispositivos de drenagem e os riscos associados a cada tipo de atividade desenvolvida no posto de combustível.

Para o levantamento das informações necessárias para se conhecer a área de estudo, foram realizadas reuniões juntamente com o técnico em segurança do trabalho e a gerente do posto de combustível onde se teve acesso a documentos, projetos e relatórios técnicos.

4.3. PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Para realizar a análise dos resultados obtidos foi utilizado o método de Análise Preliminar de Riscos (APR) conforme indicado pelo Ministério do Meio Ambiente. Esta metodologia é estruturada de forma a identificar os riscos potenciais intrínsecos a instalação de novas unidades/sistemas ou da operação e unidades/sistemas existentes que trabalham com materiais perigosos (MMA, 2007).

A metodologia funciona através do preenchimento de uma planilha com as informações necessárias à avaliação de riscos para cada uma das atividades associadas ao abastecimento dos veículos. A planilha contém colunas, as quais são preenchidas conforme a descrição apresentada a seguir: atividade, perigo, causa, consequência,

frequência, severidade, avaliação de risco, medidas preventivas e corretivas. Destaca-se que quanto maior for o resultado do índice de criticidade, maior é a avaliação dos aspectos relacionados a tal risco.

Segundo Rielli (2007), trata-se da severidade (S) a potencialidade intrínseca do risco de causar dano a algo do meio. A ocorrência (O) ou probabilidade está relacionada à possibilidade de ocorrência do efeito do risco. Já a detecção (D) está relacionada com a possibilidade de detecção de uma ocorrência. Após a avaliação do índice de criticidade dos aspectos de risco considerados, foram determinados os resultados que propiciarão a tomada de decisões.

Também foram elencados possíveis causas e efeitos decorrentes de cada setor ou atividade desenvolvida no posto de combustível, bem como foram propostas medidas de controle que possam minimizar ou eliminar os riscos existentes nos empreendimentos.

Para o preenchimento da Planilha foi necessário a presença do técnico em segurança do trabalho para realizar o levantamento atividades das desenvolvidas no local, tal como identificação dos respectivos riscos intrínsecos ao posto de combustível, analisando cada um dos riscos associados ao abastecimento dos veículos e as demais atividades.

Os riscos identificados receberam a seguinte classificação: físicos, químicos, ergonômicos, acidentes e meio ambiente.

O gerenciamento de riscos foi realizado através do preenchimento de uma planilha contendo os itens da Tabela 4.

Tabela 4 – Planilha de mensuração de riscos

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Os componentes da tabela de mensuração dos riscos são:

Setor: Descreve qual área do posto de combustível que está sendo estimado o risco.

Perigo: descreve uma atividade ou substância que expressa a sua condição de causar algum tipo de dano a pessoas, a instalações ou ao meio ambiente.

Risco: descreve o risco como medida de perdas econômicas, danos ambientais ou lesões humanas em termos da probabilidade de ocorrência de um acidente (frequência) e magnitude das perdas, dano ao ambiente e/ou de lesões (consequências).

Causa: Normalmente as causas são associadas a vazamentos e a rupturas. É importante destacar os demais tipos de falhas que podem levar às pequenas ou grandes liberações. Destaca-se como possíveis causas também as falhas humanas, falha de gerenciamento e eventos externos como o vandalismo.

Consequência: Os efeitos (ou consequências) são apresentados nessa coluna e podem ser representados por incêndios em poça, ou incêndio em nuvem (para líquidos voláteis ou gases liquefeitos), explosão, contaminação ambiental, contaminação do solo e contaminação de recursos hídricos.

Frequência: De acordo com a metodologia de APR, os riscos serão classificados em categorias de frequência, as quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados.

Severidade: Também de acordo com a metodologia de APR, os cenários de acidente serão classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade das consequências de cada um dos cenários identificados.

Grau de risco: Combinando-se as categorias de frequência com as de severidade, será gerada uma Matriz de Riscos, a qual fornece uma indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário identificado na análise.

Medidas preventivas e corretivas: Devem ser listadas as recomendações preventivas necessárias para redução/mitigação ou eliminação do cenário identificado ou ações necessárias para correção caso o problema venha a acontecer. Serão discutidas as ações corretivas e preventivas para os riscos identificados.

Para a quantificação do item frequência e severidade foram utilizadas as descrições das Tabelas 5 e 6, respectivamente:

Tabela 5 – Tabela de Frequência

Categoria		Frequência	Descrição
A	Extremamente remota	< 1 em 10^5 anos	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento. Sem referências históricas de que isto tenha ocorrido.
B	Remota	1 em 10^3 anos a 1 em 10^5 anos	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas.
C	Pouco provável	1 em 30 anos a 1 em 10^3 anos	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação.

D	Provável	1 por ano a 1 em 30 anos	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida da instalação.
E	Frequente	> 1 por ano	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: Adaptado da Norma Petrobras N 2782:2005 apud Rocha (2005)

Tabela 6 – Tabela de severidade

Categoria		Segurança Pessoal	Instalações	Meio Ambiente	Imagem
I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo caso de primeiros socorros em afastamento	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos ou instalações	Sem danos ou com danos mínimos ao meio ambiente	Sem impacto
II	Marginal	Lesões leves em funcionários e terceiros. Ausência de Lesões extramuros	Danos leves aos equipamentos ou instalações (os danos são controláveis e/ou de baixo custo de reparo	Danos devidos a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis mínimo e médio	Impacto local
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intra-muros. Lesões leves em pessoas Extra-muros	Danos severos a equipamentos ou instalações	Danos devido a situações ou valores considerados toleráveis	Impacto Regional
IV	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extramuros	Danos irreparáveis a equipamentos ou instalações (reparação lenta ou impossível)	Danos devido a situações ou valores considerados acima dos níveis máximos toleráveis	Impacto Nacional e/ou Internacional

Fonte: Adaptado da Norma Petrobras 2782:2005 apud Rocha (2005)

A tolerabilidade do risco foi definida pela intersecção da frequência com a severidade conforme a Tabela 7:

Tabela 7 – Matriz de Riscos

		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV	M	M	NT	NT	NT
	III	M	M	M	NT	NT
	II	T	T	M	M	M
	I	T	T	T	T	M

Nota: M – Risco Moderado; T – Risco Tolerado e NT – Risco Não Tolerado.

Fonte: Adaptado da Norma Petrobras N° 2782:2005 apud Rocha (2005)

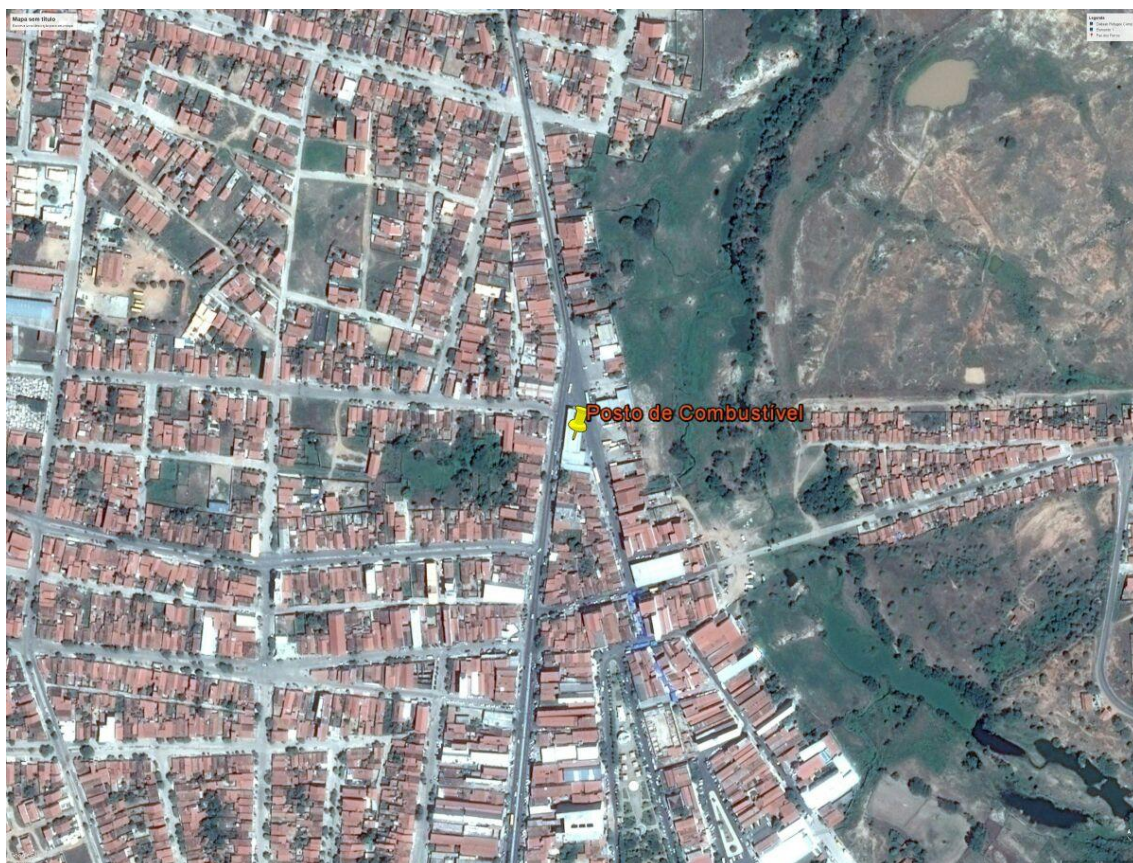
4.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo de caso foi um posto de combustível localizado no município de Pau dos Ferros/RN e que por questões de sigilo não será divulgado o nome do empreendimento¹.

A unidade do posto em Pau dos Ferros, objeto desse estudo, possui uma área total construída de 1074,39 m² e constitui plataforma de abastecimento, oficina mecânica para serviços de manutenção corretiva e preventiva dos veículos, área de troca de óleo, área de serviços gerais de limpeza e abastecimento dos veículos, loja de convivência, depósito, câmara fria, além de um prédio para recepção, gerência e administração central com todos os processos de apoio e gestão da empresa.

¹ Ressalta-se que houve consentimento e transparência na disponibilização de documentos e dados mediante os termos depositados nos anexos.

Figura 4 – Localização do posto de combustível



Fonte: Google Earth, 2017.

De acordo com a Figura 4 pode-se perceber que o posto de combustível está inserido em zona de caráter urbana e comercial e próximo a micro bacia hidrográfica Apodi-Mossoró.

[illegible]

O posto de combustível em questão desenvolve suas atividades desde de 1985 e possui 31 funcionários. O horário de funcionamento é de 24 horas por dia, sendo que existem 3 turnos: de 6 às 14 horas, de 14 às 22 horas e o outro das 22 às 6 horas.

O pátio de abastecimento possui 5 tanques, 5 ilhas de abastecimento e 2 filtros de diesel e são comercializados os combustíveis: diesel S10, diesel comum, etanol, gasolina comum e gasolina aditivada.

Figura 6 – Equipamentos do pátio de abastecimento: a) Bomba de abastecimento e b) Filtro de diesel



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O volume dos tanques está descriminado na Tabela 8.

Tabela 8 - Capacidade dos tanques de combustível.

Quantidade de tanques	Combustível	Capacidade (m³)
01	Diesel S10	30
01	Gasolina comum	15
01	Etanol	15
01	Diesel comum	15
01	Gasolina aditivada	15

O abastecimento dos tanques do posto de combustível é realizado de 3 a 4 vezes por semana, e o caminhão tanque responsável pelo abastecimento é certificado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) e por outros órgãos como o IBAMA e o IDEMA. O processo de abastecimento é feito através de uma técnica denominada como descarga selada, na qual não existe nenhum tipo de liberação de gases ou vapores para o meio ambiente oriundos de nenhum tipo de combustível. Além disso, a tampa da descarga selada tem função de evitar a entrada de elementos como água, sujeira ou quaisquer outros elementos estranhos que possam contaminar o combustível armazenado dentro do tanque, conforme Figura 7.

Figura 7 – Área de descarga do combustível



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O monitoramento do volume de combustível presente nos tanques é realizado diariamente por um equipamento digital (figura8) que realiza o controle contínuo do volume e relatórios de inventário. Já o monitoramento de vazamento dos tanques é feito pelo teste de estanqueidade. Este teste é realizado para verificar se há vazamentos de qualquer natureza nos tanques.

Figura 8 – Medidor de tanque automático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

No caso de derrame na parede externa (fibra), a água presente no subsolo vai infiltrar pelo espaço intersticial até alcançar o sensor eletrônico que dispara o alarme do sistema de monitoramento. No caso de vazamento da parte interna (aço), o combustível fica preso no espaço intersticial e o sensor de vazamento vai ser ativado, possibilitando o conhecimento do derrame.

O posto de combustível em estudo não realiza a troca dos tanques de armazenamento desde do ano de 1999. Entretanto não foi detectado nenhum tipo de vazamento de combustível, como também não houve a necessidade de nova troca dos mesmos visto que o posto de combustível passou por processos de licenciamento ambiental e testes de estanqueidade que aprovou a regularidade dos tanques.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 273 de 2000, os tanques devem ser enterrados e devem ter parede dupla e um equipamento de monitoramento intersticial (instalado no interstício do tanque) (BRASIL, 2000).

Os tanques jaqueteados, devem ser fabricados de acordo com a norma NBR 13785, e terem passado por todos os testes de resistência e desgaste previstos por ela conforme a resolução do CONAMA.

O posto de combustível possui licença ambiental de operação que aprova a viabilidade ambiental do empreendimento e estabelece condicionantes para a execução de suas atividades. De acordo com a licença, o posto é responsável pela qualidade ambiental devendo prevenir qualquer impacto ou acidente que venha ocasionar danos ao meio ambiente. O empreendimento deve se responsabilizar pelo gerenciamento dos

resíduos sólidos e disposição dos efluentes líquidos, realizar análises do teor de óleos e graxas do efluente da caixa separadora de água e óleo e adotar medidas de prevenção contra incêndio, emissões de gases e poluição sonora.

O empreendimento conta com um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Tais resíduos gerados no posto de combustível são contaminados com derivados e petróleo e óleos e graxas e por isso são classificados como resíduo classe I, de acordo com a NBR 10.004/2004. Desta forma o descarte dos resíduos como areia e lodo da caixa separadora de água e óleo, baterias, lâmpadas e outros resíduos perigosos é feito por uma empresa licenciada para transporte e destinação final desde tipo de resíduo que neste caso, é a incineração. Já o lixo comum é recolhido pela coleta publica tendo como destino o vazadouro a céu aberto do município.

As águas pluviais precipitadas sobre o empreendimento têm duas disposições distintas: a primeira refere-se às águas provenientes das coberturas do abastecimento e de áreas do piso que não estão sujeitas a ação de agentes químicos, estas águas não necessitam de nenhum tratamento específico. A segunda engloba as áreas das águas possivelmente contaminadas com agentes químicos originadas na área da pista de abastecimento e troca de óleo.

As águas precipitadas sobre a cobertura da pista de abastecimento escoam através de calhas metálicas e descem por tubulações de PVC por dentro dos pilares metálicos. Estas águas seguem por gravidade através de tubulação enterrada para fora da pista de abastecimento em local de nível mais baixo. Após sua chegada, transbordam e seguem para um terreno com plantação de capim, em área permeável por trás do empreendimento.

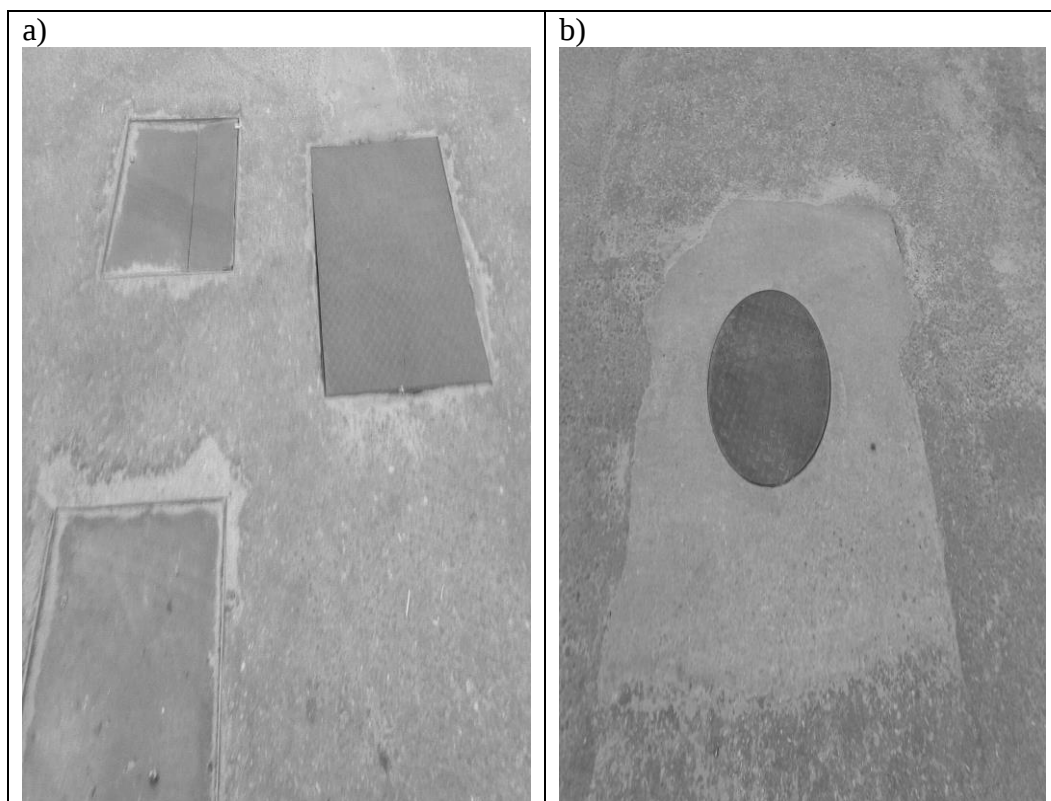
Figura 9 – Canaleta de drenagem



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Já a drenagem do pátio de abastecimento é feita através de canaletas que contemplam todo o perímetro do local. Estas canaletas recebem todo o efluente contaminado com combustíveis, óleos e graxas e é destinado primeiramente a uma caixa separadora de água e óleo. Esse tipo de caixa reduz a velocidade do efluente oleoso fazendo com que o óleo se separe da água por ação da gravidade. Após esse processo, o efluente segue até um decantador que tem por finalidade sedimentar as partículas maiores e em seguida, o efluente segue para um tanque séptico.

Figura 10 – Dispositivos hidrosanitários do pátio de abastecimento: a) caixa de decantadores e b) Caixa do tanque séptico



Existe também um plano de emergência contra incêndio e todos os colaboradores passam por um treinamento da Norma Regulamentadora 20 (segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis) nos quais são repassados características, propriedades, perigos e riscos dos inflamáveis, controle coletivo e individual para trabalho com inflamáveis, proteção contra incêndio e procedimentos em situação de emergência com inflamáveis.

O plano de emergência contém instruções dirigidas aos elementos do abastecimento, esquemas do plano de intervenção no caso de incêndio, instruções de evacuação em caso de emergência e em casos de terremotos. O plano também estabelece prevenção e controle em atividades como descarga do caminhão tanque, medidas de controle para derramamento ou vazamento, utilização de extintores de incêndio especificando a correta localização dos extintores e tipos de extintores a serem utilizados para cada classe de fogo.

De acordo com a Norma Regulamentadora 23, as classes de fogo são:

Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc.;

Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.;

Classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.;

Classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

A Norma Regulamentadora 23 também especifica o tipo de extintor utilizar para cada classe de fogo conforme a tabela 9:

Tabela 9 – Tabela Prática de Classes de Fogo X Extintores

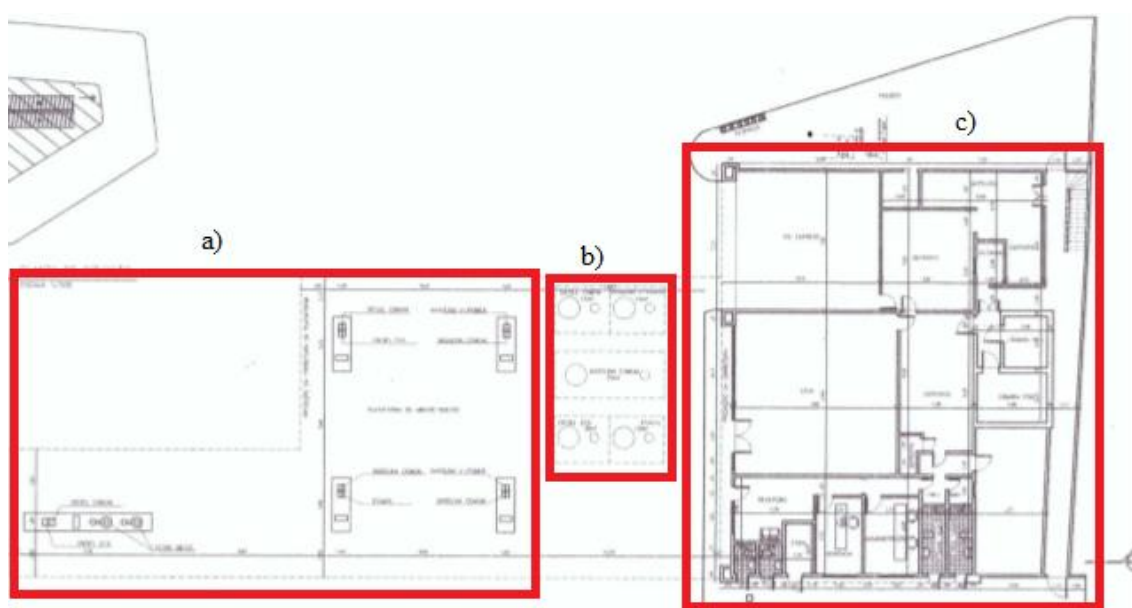
Classes	Pó Químico	Água	Dióxido de Carbono (CO₂)
A	Somente no estágio inicial.	Satura o material e não permite a reignição. Eficiente.	Somente no estágio inicial
B	O pó abafa o fogo e interrompe a cadeia de combustão. A cortina criada protege o operador. Eficiente.	Não recomendável porque espalha o fogo.	Não deixa resíduos. Eficiente.
C	Não é condutor de eletricidade e protege o operador do calor. Eficiente.	Proibido. Pode ser condutor de eletricidade.	Não é condutor, não deixa resíduos e não danifica equipamentos. Eficiente.
Observações sobre cada tipo de extintor	Pode danificar aparelhos elétricos e eletrônicos sensíveis, pois deixa resíduo.	Proibido utilizar em equipamentos energizados. Quando utilizado em fogo de líquidos inflamáveis, há risco de ocorrer transbordamento e propagar ainda mais o incêndio.	Não é eficiente quando operado em ambientes abertos e ventilados, devido a sua dispersão e constante renovação do ar.

Fonte: Adaptado da Norma Regulamentadora 23

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizar as visitas de campo, verificadas as instalações foram observados os riscos referentes a cada setor do posto de combustível. Para melhor reconhecimento o gerenciamento dos riscos foi estruturado mediante divisão da área de estudo em setores, sendo estes: setor de abastecimento de veículos, setor de descarga do combustível, setor de troca de óleo e setor da gerência/conveniência/estoque/câmara fria conforme Figura 11.

Figura 11 – Setores do posto de combustível



Nota: A – Setor de abastecimento; B – Setor de descarga; C – Setor administrativo, gerência, câmara fria.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Verificados os riscos inerentes a cada setor do posto de combustível, foi feito o gerenciamento dos mesmos através da metodologia Análise Preliminar de Riscos, sendo estes classificados como físicos, químicos, ergonômicos, acidentes e meio ambiente contendo também medidas preventivas e corretivas para os riscos associados.

Quadro 1 – Gerenciamento de riscos no setor de descarga de combustível nos tanques

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Descarga de combustível nos tanques	Presença de veículos automotores e caminhão tanque	Ruído	Físico	Movimentação de veículos automotores e do caminhão tanque	Perda auditiva, surdez ocupacional	C	I	T	1 - Uso de EPIs (protetor auricular, botas, máscaras)
		Calor			Cansaço, fadiga térmica	C	I	T	
		Vibração			Dores nos membros, dores na coluna	C	I	T	
	Líquidos inflamáveis	Vazamento e transbordamento de líquido inflamável	Químico	Conexões, válvulas e acessórios em más condições	Perda de combustível	B	II	T	1 - Verificar se mangotes, conexões e tubulações estão em boas condições de conservação e em condições de uso. 2 - Interromper a descarga em caso de vazamento.
				Transbordamento durante o enchimento dos tanques					
	Manejo de líquidos inflamáveis	Esforço físico intenso	Ergonômico	Longa jornada de trabalho	Danos na saúde humana	D	II	M	1 – Seguir recomendações de adaptação do trabalho as condições fisiológicas do trabalhador previstas na NR 17
		Postura inadequada				D	II	M	

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Continuação do Quadro 1 – Gerenciamento de riscos no setor de descarga de combustível nos tanques

Setor	Perigo	Risco	Classificação de risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Descarga do combustível nos tanques	Presença de líquidos inflamáveis	Incêndio e explosão	Acidente	Presença de fontes de ignição	Danos nas estruturas, danos pessoais graves	A	IV	M	1 - Não realizar a descarga em condições climáticas de fortes intempéries e descarga atmosférica; 2 – Evitar uso de celulares ou quaisquer fontes de ignição; 3 - Elaborar e Implantar Plano de Resposta a Emergência
		Colisão de veículos em estruturas		Distração	Danos nas estruturas	C	II	M	1 - Estabelecer a velocidade máxima de tráfego dos veículos em 10 Km/h na pista de abastecimento.
				Velocidade irregular	Danos pessoais				
		Contaminação do solo	Meio ambiente	Vazamento e transbordamento de líquidos inflamáveis	Alteração da qualidade do solo	C	III	M	1 – Implementação de calhas que contemplem todo o perímetro da descarga de combustível e realizar a limpeza periódica das mesmas 2 – Implementação de caixas separadoras de agua e óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas
		Contaminação das águas superficiais			Alteração da qualidade das águas superficiais	C	III	M	
		Contaminação das águas subterrâneas			Alteração da qualidade das águas subterrâneas	C	III	M	

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Quadro 2 – Gerenciamento de riscos no setor de abastecimento de combustível

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Abastecimento	Veículos automotores	Ruídos	Físico	Presença e movimentação de veículos automotores	Perda auditiva, surdez ocupacional	C	I	T	1 - Uso de equipamentos de proteção individual
		Calor			Cansaço, fadiga térmica	C	I	T	
		Vibração			Dores nos membros, dores na coluna	C	I	T	
	Presença de líquidos combustíveis	Exposição ao benzeno	Químico	Presença de compostos químicos	Alteração na medula óssea, danos ao sistema nervoso central e câncer	D	III	NT	1 - Posicionar o bico de abastecimento no tanque de combustível do veículo e iniciar o abastecimento se posicionando o mais afastado possível; 2 – Uso de Equipamento de proteção individual (máscaras)
		Inalação de gases e vapores		Ausência de máscaras de proteção	Intoxicação aguda ou crônica, câncer	D	III	NT	
	Trabalho com líquidos inflamáveis	Postura inadequada	Ergonômico	Longa jornada de trabalho	Lesões osteomusculares	D	II	M	1 – Seguir recomendações de adaptação do trabalho as condições fisiológicas do trabalhador previstas na NR 17
	Fluxo de veículos	Colisão de veículos em bombas	Acidente	Distração	Danos nas estruturas	C	II	M	1 - Estabelecer a velocidade máxima de tráfego dos veículos em 10 Km/h na pista de abastecimento.
		Colisão entre veículos		Velocidade irregular		C	II	M	
		Atropelamento de pedestres			Danos pessoais graves	C	II	M	
	Instalações elétricas	Choque elétrico, Queimaduras.			Ausência de manutenção	Danos pessoais graves	C	III	M

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Continuação do Quadro 2 – Gerenciamento de riscos no setor de abastecimento de combustível

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Abastecimento	Presença de líquidos inflamáveis	Incêndio ou explosão	Acidente	Presença de fontes de ignição	Danos nas estruturas	A	IV	M	1 – Evitar uso de celulares ou quaisquer fontes de ignição; 2 - Elaborar e Implantar Plano de Resposta a Emergência
					Danos pessoais graves				
		Contaminação do solo	Meio ambiente	Ruptura ou vazamento na bomba de abastecimento, conexões, válvulas e acessórios.	Alteração da qualidade do solo	C	III	M	1 – Implementação de calhas que contemplem todo o perímetro da pista de abastecimento e realizar a limpeza periódica das mesmas; 2 – Implementação de caixas separadoras de água e óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas
		Contaminação das águas subterrâneas			Alteração da qualidade das águas subterrâneas	C	III	M	
		Contaminação das águas superficiais		Enchimento excessivo do tanque de combustível de automóveis	Alteração da qualidade das águas superficiais	C	III	M	
		Contaminação do ar			Alteração da qualidade do ar	C	III	M	

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Quadro 3 – Gerenciamento de riscos no setor de troca de óleo

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
T roca de óleo	Presença de veículos automotivos	Ruído	Físico	Presença e movimentação de veículos automotores	Perda auditiva, surdez ocupacional	C	I	T	1 - Uso de EPIs (protetor auricular, botas, máscaras)
		Calor			Cansaço, fadiga térmica	C	I	T	
		Vibração			Dores nos membros, dores na coluna	C	I	T	
	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Intoxicação, irritação das vias aéreas.	Químico	Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores	Danos à saúde humana	D	III	NT	1 - Uso de EPIs (máscaras)
	Atividade de troca de óleo e manutenção preventiva	Postura inadequada	Ergonômico	Longa jornada de trabalho	Lesões osteomusculares	D	II	M	1 – Seguir recomendações de adaptação do trabalho as condições fisiológicas do trabalhador previstas na NR 17
	Superfícies escorregadias	Quedas em diques de troca de óleo	Acidentes	Ausência de EPI (botas)	Danos à saúde humana	C	II	M	1 – Uso de EPIs (botas); 2 – Realizar a limpeza periódica dos pisos
	Máquinas e equipamentos sem proteção.	Cortes, lesões, fraturas		Ausência de EPIs (luvas)	Danos à saúde humana	C	II	M	1 – Uso de EPIs (luvas); 2 – Não utilizar máquinas sem proteção
Ausência de manutenção nos equipamentos									

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Continuação do Quadro 3 – Gerenciamento de riscos no setor de troca de óleo

Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Troca de óleo	Instalações elétricas	Choque elétrico, queimaduras	Acidente	Ausência de manutenção	Danos pessoais graves, danos nas estruturas	C	III	M	1 – Uso de calçados de borracha; 2 – Manter instalações elétricas em bom estado de conservação
	Presença de veículos automotores	Colisão entre veículos		Distração, velocidade irregular		C	II	M	1 - Estabelecer a velocidade máxima de tráfego dos veículos em 10 Km/h na pista de abastecimento.
	Presença de líquidos inflamáveis	Incêndio ou explosão		Presença de fontes de ignição	Danos nas estruturas	A	IV	M	1 – Evitar uso de celulares ou quaisquer fontes de ignição; 2 - Elaborar e Implantar Plano de Resposta a Emergência
	Presença de óleo, graxas, e outras substâncias químicas	Contaminação do solo	Meio ambiente	Vazamento ou transbordamento de óleos e graxas	Danos pessoais graves				
		Contaminação das águas subterrâneas			Alteração da qualidade do solo	C	III	M	1 – Implementação de calhas que contemplem todo o perímetro do setor de troca de óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas; 2 – Implementação de caixas separadoras de água e óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas
		Contaminação das águas superficiais			Alteração da qualidade das águas subterrâneas	C	III	M	
					Alteração da qualidade das águas superficiais	C	III	M	

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Quadro 4 – Gerenciamento de riscos no setor de Gerência/conveniência/estoque/câmara fria

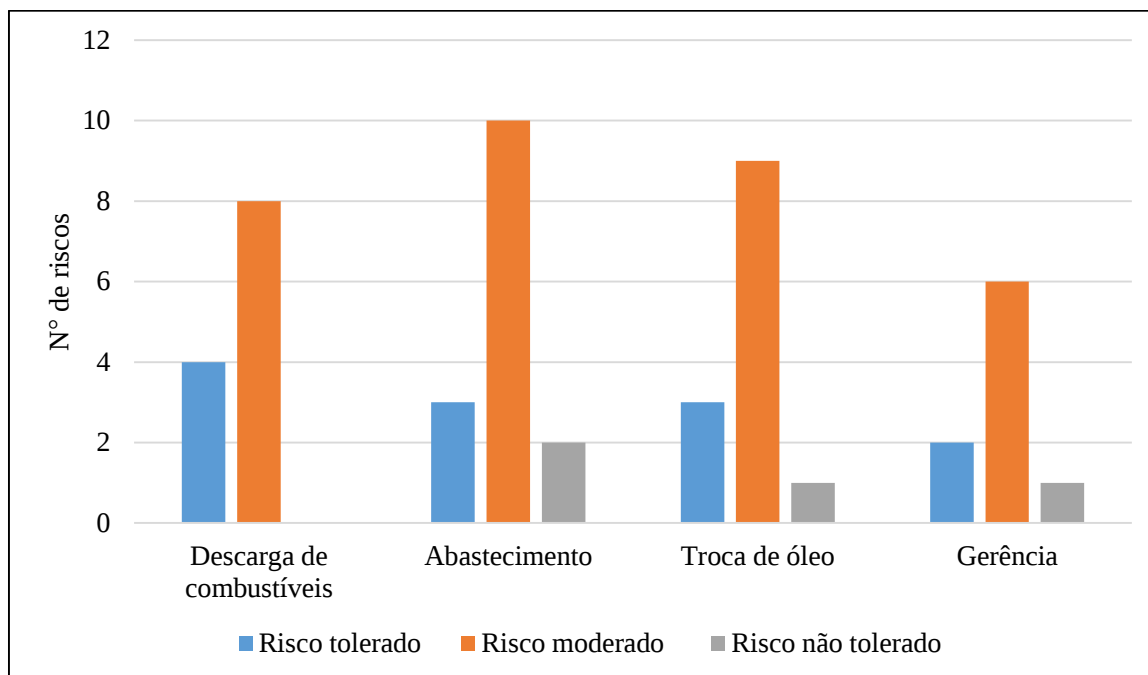
Setor	Perigo	Risco	Classificação do risco	Causa	Consequência	Frequência	Severidade	Grau de risco	Medidas preventivas e corretivas
Gerência/conveniência/estoque/câmara fria	Atividade em câmaras frias	Iluminação inadequada	Físico	Má disposição das lâmpadas	Prejuízo na visão	C	I	T	1 – Uso de EPIs; 2 – Evitar longos períodos em câmaras frias
		Temperatura inadequada		Baixa temperatura	Hipotermia	C	I	T	
	Atividade de atendimento ao cliente, vendas e estoque de produtos	Inalação de compostos ou produtos químicos em geral	Químico	Presença de produtos químicos	Danos à saúde humana	D	III	NT	1 – Uso de EPIs (máscaras)
		Esforço físico intenso	Ergonômico	Longa jornada de trabalho, esforço físico, postura inadequada	Lesões osteomusculares, lesão por esforço repetitivo	D	II	M	1 – Seguir recomendações de adaptação do trabalho as condições fisiológicas do trabalhador previstas na NR 17
		Levantamento e transporte manual de pesos				D	II	M	
		Postura inadequada				D	II	M	
		Mobiliário inadequado				D	II	M	
		Queda de objetos	Acidentes	Má armazenamento de produtos	Cortes, fraturas	C	II	M	1 – Armazenar objetos e produtos de forma organizada, evitar empilhamentos
		Incêndio ou explosão		Fontes de ignição	Danos pessoais graves, danos nas estruturas	A	IV	M	1 - Elaborar e Implantar Plano de Resposta a Emergência

Nota: A – Extremamente Remota; B -Remota; C –Pouco Provável; D- Provável; I -Desprezível; II - Marginal; III - Crítica; IV - Catastrófica; T - Tolerável; e M – Moderado; NT- Não tolerável.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Em cada setor do posto de combustível foram identificados cenários de acidentes compostos por perigo, risco, causa e consequência. Os cenários de acidentes foram divididos por setores do posto de combustível, e tais cenários foram classificados por risco tolerado, risco moderado e risco não tolerável conforme a Figura 12.

Figura 12 – Tolerabilidade dos riscos no posto de combustível em Pau dos Ferros/RN



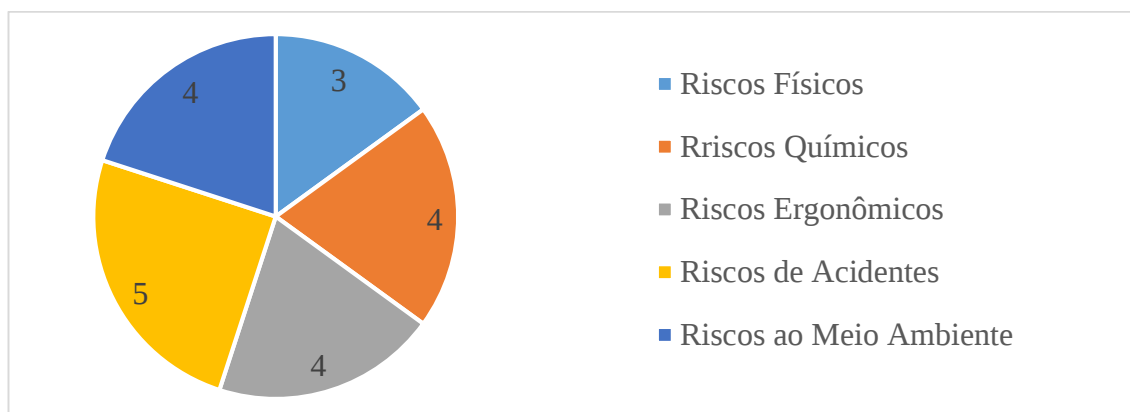
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

De acordo com a Figura 12 é possível perceber que o setor que mais apresentou riscos não toleráveis foi o setor de abastecimento por possuir maior probabilidade de causar acidentes e doenças ocupacionais. Já o setor de descarga de combustíveis não apresenta risco não tolerável, já que possui válvulas e conexões que permite que haja uma descarga de combustível sem geração de gases ou vapores, o que reduz a probabilidade de incêndio ou explosão.

Com relação aos riscos enquadrados com não-toleráveis os mesmos remetem a inalação de gases e vapores de compostos ou produtos químicos em geral provenientes de combustíveis fósseis e outras substâncias a partir principalmente do benzeno, tal como Intoxicação, irritação das vias aéreas, sendo considerados como não tolerável com base nos controles existentes atualmente.

A quantidade de riscos observados no posto de combustível também foi classificada de acordo com o seu tipo, conforme a figura 13.

Figura 13 – Quantidade de riscos



Fonte: Autor, 2017

Foram identificados nove cenários distintos de riscos no posto de combustível em apreço:

Cenário 1 - Exposição a riscos físicos como ruído, calor e vibração devido a presença de veículos automotores e caminhão tanque presente na pista de abastecimento.

Com relação a esse tipo de risco, em especial o ruído, existe um controle do mesmo que está previsto no Programa de Prevenção a Riscos Ambientais (PPRA) do posto de combustível. A análise do ruído foi feita em todos os setores do empreendimento. Sendo estes os resultados das medições:

Tabela 10– Análise de ruído

Setor	Limite de tolerância (db)	Nível de pressão sonora medido (bd)
Escritório	85,0	67,0
Abastecimento	85,0	78,0
Troca de óleo	85,0	80,0
Conveniência	85,0	68,0

Fonte: PPRA do posto de combustível (2017)

Portanto, pode-se observar através da análise de ruído realizada no posto de combustível que o nível de pressão sonora não ultrapassa o limite de tolerância de 85,0 decibéis previstos na Norma Regulamentadora 15, portanto, não há prejuízo à saúde dos colaboradores.

Medidas preventivas e corretivas

Para prevenção de riscos físicos é necessário o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) como protetores auriculares, máscaras, óculos luvas e botas.

Cenário 2 - Risco de inalação de substâncias químicas devido ao vazamento de combustível ou abastecimento de veículos.

Este tipo de risco foi classificado como não tolerável devido à gravidade do dano que esta causa à saúde dos colaboradores. Entre as substâncias químicas presentes na gasolina está o benzeno. A exposição a este elemento causa desde alteração na medula óssea, danos ao sistema nervoso central e vários tipos de câncer. (CERQUEIRA et al., 2013).

Medidas preventivas e corretivas

Este tipo de risco pode ser minimizado posicionando o bico de abastecimento no interior do tanque do veículo e realizar o abastecimento de forma mais afastada possível, evitando inalar os gases emitidos pelos combustíveis.

O uso de máscaras de proteção também é de suma importância para evitar a inalação de compostos químicos, sendo obrigatório o seu uso em postos de combustíveis.

Deve-se realizar os exames médicos periódicos para verificar se a exposição ao benzeno está trazendo algum tipo de prejuízo à saúde do trabalhador.

Cenário 3 - Exposição a riscos ergonômicos devido ao esforço físico e postura inadequada durante as atividades de descarga e abastecimento de combustíveis, atividades administrativas e de atendimento ao cliente.

Medidas preventivas e corretivas

Para prevenir riscos de caráter ergonômico, devem-se seguir as recomendações estabelecidos pela Norma Regulamentadora 17 que trata da adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Os parâmetros estabelecidos por esta norma são:

- Não realizar transporte manual de cargas por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde, sendo o limite máximo de 40kg para homens e 20kg para mulheres;

- Sempre que o trabalho for executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição;
- Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação.

Cenário 4 - Risco de incêndio e explosão devido a presença de líquidos inflamáveis e possíveis fontes de ignição.

Este tipo de risco está presente em todo o posto de combustível devido aos gases que são emitidos durante o abastecimento dos combustíveis, que quando em contato com possíveis fontes de ignição podem ocasionar incêndio ou explosão.

Medidas preventivas e corretivas

- Evitar fumar na pista de abastecimento;
- Evitar uso de celulares na pista de abastecimento;
- Não realizar a descarga de combustível em condições climáticas de fortes intempéries e descarga atmosférica;
- Verificar a existência e disposição de extintores próximos a área da pista de abastecimento;
- Elaborar e Implantar Plano de Resposta a Emergência.

Cenário 5 - Risco de contaminação do solo, da água subterrânea e superficial ocasionada por derramamento ou vazamento de combustíveis.

Devido à natureza dos combustíveis armazenados, toda instalação e sistema de armazenamento configura-se como potencialmente ou parcialmente poluidor, existindo o risco de causar contaminação do solo e consequentemente infiltrar no lençol freático ou ser escoado até as águas superficiais caso haja derramamentos ou vazamentos de combustíveis.

Medidas preventivas e corretivas

Para minimizar este tipo de risco podem ser tomadas medidas como:

- Implementação de calhas que contemplem todo o perímetro do setor de troca de óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas
- Implementação de caixas separadoras de água e óleo e realizar a limpeza periódica das mesmas
- Realizar monitoramento de estanqueidade dos tanques de combustíveis;
- Mapear a relação de proximidade entre os postos de combustíveis e as diversas instalações urbanas como canais fluviais, rede de esgoto, túneis e garagens subterrâneas.

Cenário 6 - Risco de colisão entre veículos ou nas estruturas do posto de combustível

Medidas preventivas e corretivas

Para minimizar esse tipo de risco em postos de combustíveis existe uma recomendação de velocidade máxima permitida que é 10km/h, portanto este valor não deve ser ultrapassado.

Cenário 7 - Risco de cortes, lesões ou fraturas ocasionadas por quedas na pista de abastecimento ou setor de troca de óleo

Este tipo de risco é presente em todos os setores do posto de combustível. Entretanto, o fato da pista de abastecimento e do setor de troca de óleo poder conter respingos de combustíveis ou óleos lubrificantes fazem com que o piso dos mesmos se torne escorregadio.

Medidas preventivas e corretivas

Para minimizar esse tipo de risco é necessário que haja uma limpeza frequente da pista de abastecimento e do setor de troca de óleo e que os trabalhadores usem equipamentos de proteção individual como botas para reduzir o risco de deslizamentos e quedas.

Cenário 8 - Riscos de aquisição doenças ocupacionais devido a exposição ao frio nas câmaras frias.

O trabalho em câmaras frias é classificado como sendo uma atividade insalubre conforme a Norma Regulamentadora 15, podendo causar diversos prejuízos à saúde humana.

Medidas preventivas e corretivas

Para minimizar este tipo de risco, os trabalhadores que tiverem acesso a câmara fria devem estar usando os equipamentos de proteção individual específicos para este tipo de atividade.

Cenário 9 - Riscos de choques elétricos nas instalações do posto de combustível.

Este tipo de risco é presente em todos os setores do posto de combustível devido a presença de instalações elétricas em todo o empreendimento.

Medidas preventivas e corretivas

Para minimizar os riscos de acidentes com instalações elétricas devem ser seguidas as recomendações da Norma Regulamentadora 10 que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade, tais como:

- Identificação de circuitos elétricos;
- Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- Sinalização de impedimento de energização.

Rocha (2015) realizou na cidade de Vitória um gerenciamento de riscos em posto de abastecimento de combustível de empresa de transporte no ano de 2015, utilizando a metodologia Análise Preliminar de Riscos. Sendo que o empreendimento possuía 238 ônibus operantes nos sistemas intermunicipal e municipal da Grande Vitória e 251 veículos leves e um total de 1500 funcionários. Em seu estudo, foram identificados 20 cenários de risco, sendo que 9 deles foram considerados como risco moderado, 11 como risco tolerável e nenhum deles como risco intolerável. Apresentando também medidas para minimizar ou mitigar os riscos inerentes ao posto revendedor de combustíveis.

6. CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia Análise Preliminar de Riscos foi de extrema importância para se identificar, mensurar e gerenciar os riscos existentes em todos os setores do posto de combustível.

De acordo com a metodologia, foi possível verificar que os cenários de riscos observados divididos pelas categorias físico, químico, acidentes, ergonômico e meio ambiente foram classificados em sua maioria como riscos toleráveis, já que o posto de combustível adota medidas de controle a fim de reduzir ao máximo os riscos decorrentes desse tipo de empreendimento, atendendo as exigências de diversos órgãos, entre eles a ANP, IBAMA, IDEMA e MTE.

Portanto, com a implementação de tal gerenciamento de riscos será possível otimizar o controle de tais atividades, regulamentando tais ações frente a legislações e normas vigentes, respeitando as condições de segurança, saúde do trabalhador e o meio ambiente. Sendo necessário uma avaliação contínua e periódica a fim de promover a melhoria contínua de tais ações.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Brasileira **NBR 10.004**, Classificação de Resíduos Sólidos, 2004.

ANJOS, Raoni Batista dos. **Riscos ocupacionais na legislação trabalhista brasileira: destaque para aqueles relativos à saúde e à voz do professor**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Engenharia de Petróleo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

ANP – Agência Nacional do Petróleo. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis**. 2016. Disponível em: http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/publicacoes/Anuario_Estatistico_ANP_2016.pdf Acesso em 28.jan.2017

ANP – Agência Nacional do Petróleo. **Portaria N° 116/2000**. Regulamenta o exercício da atividade de revenda varejista de combustível automotivo. Disponível em: http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/Servicos/licenciamento/postos/legislacao/Portaria_ANP_116_2000.pdf, Acesso em 28.jan.2017

ANP – Agência Nacional do Petróleo. **Portaria N° 12/2007**. Regulamentação para operação e desativação das instalações de Ponto de Abastecimento e os requisitos necessários à sua autorização. Disponível em: http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2007/mar%C3%A7o/ranp%2012%20-%202007.xml Acesso em 28.jan.2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000:2009**: Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. **Lei N° 9.478/97**. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo e institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo. Presidência da República. 1997.

BRASIL. **Lei N° 9.847/99**. Dispõe sobre a fiscalização das atividades relativas ao abastecimento nacional de combustíveis. Presidência da República. 1999.

BRASIL. MET. **Portaria n° 3.214/1978**. Aprova as normas regulamentadoras – NR – do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Ministério de Estado do Trabalho, Brasília, 1978;

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr10.htm>>. Acesso em: 10. Mar.2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 10. Mar.2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>>. Acesso em: 10. Mar.2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 23** – Proteção contra incêndios. Disponível em: < <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr23.htm>>. Acesso em: 10. Mar.2017.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 237**, de 19 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271> Acesso em 30.jan.2017

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 273**, de 29 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>, Acesso em 30.jan.2017

FORTE, E. J.; AZEVEDO, M. S.; OLVEIRA, R. C.; ALMEIDA, R. CONTAMINAÇÃO DE AQUÍFERO POR HIDROCARBONETOS: ESTUDO DE CASO NA VILA TUPI, PORTO VELHO - RONDÔNIA. **Quim. Nova**, V. 30, N. 7, p. 1539-1544, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n7/07.pdf>, Acesso em 28.jan.2017

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE ROESSLER – FEPAM. **FEPAM Nº01/01**. Manual de análise de riscos industriais. Porto Alegre, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Cidades, Pau dos Ferros/ Rio Grande do Norte**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240940> Acesso em 08.jan.2017

JÚNIOR, João Jerônimo; PASQUALETTO, Antônio. **Contaminação ambiental movida por postos retalhistas de combustíveis**. 2008. Disponível em: http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/contamina%C3%87%C3%83O%20ambiental%20por_.pdf Acesso em 05.jan.2017

LIMA, S. D. et al. Gerenciamento de áreas contaminadas por postos de combustíveis em Cuiabá. **Revista Ambiente e Água**. Cuiabá, V. 12, n. 2, p. 299-315, 2017.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Técnicas de identificação de perigos: HAZOP e APP**. Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/5.pdf Acesso em 02.dez.2016

RIELLI, G. **Análise preliminar de risco em postos revendedores de combustíveis da cidade de Curitiba**. 2007. 75 p. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

ROCHA, Elcio Alexandre Pereira da. **Gerenciamento de riscos em posto de abastecimento de combustível de empresa de transporte**. 2015. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia do Campo, Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015

RUPPENTHAL, J. E. **Gerenciamento de riscos**. Ed 1. Rede e-tec. Santa Maria. 2013

SANTOS, R. J. S. dos. **A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais.** 2005. 217 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

SERVILHA, Emilse; LEAL, Rayana; HIDAKA, Mariene. **Riscos ocupacionais na legislação trabalhista brasileira: destaque para aqueles relativos à saúde e à voz do professor.** 9p. 2010.

THOMÉ PETRÓLEO. **Posto revendedor – Normas técnicas ABNT. 2013.** Disponível em: <http://thomepetroleo.blogspot.com.br/2013/04/postos-revendedor-normas-tecnicas-abnt.html>. Acesso em: 10 mar. 2014.

TRABALHISTA, Guia. NR 20 - **NORMA REGULAMENTADORA 20.** Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr20.htm> Acesso em 14.jan.2017

VODONIS, Bruno Guilherme. **Análise preliminar de riscos em postos de combustíveis: estudo de caso.** 2014. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.