

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

BRUNO GUILHERME VODONIS

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS – ESTUDO
DE CASO**

CURITIBA

2014

BRUNO GUILHERME VODONIS

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS – ESTUDO
DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli.

CURITIBA

2014

BRUNO GUILHERME VODONIS

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS EM POSTOS DE
COMBUSTÍVEIS – ESTUDO DE CASO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. André Nagalli (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2014

RESUMO

Os postos revendedores de combustíveis, ao mesmo tempo em que são instrumentos tecnológicos que propiciam benefícios sociais e econômicos para a sociedade, como a energia para os veículos automotores se locomoverem, também podem gerar condições de risco aos seres humanos, meio ambiente e a suas instalações. No Brasil, país com 39.450 postos de combustíveis e aproximadamente 400.000 trabalhadores diretos, mostra uma monta grande de mercado que está sujeita a diversos riscos. Nesta esta avaliação, estudou um posto revendedor de combustíveis, que se encontra localizado na rodovia BR-376, em São José dos Pinhais/PR, local este de grande movimentação de veículos de diversos portes. O objetivo do estudo é avaliar os riscos ao meio ambiente e à saúde e segurança dos trabalhadores em um posto de combustível aplicando o método Análise Preliminar de Risco (APR). Com os resultados foi possível observar que os trabalhadores, principalmente os frentistas do empreendimento, estão sujeitos a riscos químicos relevantes, principalmente quando relacionado à inalação de gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo, e risco de acidentes associados a quedas em valas de troca de óleo de veículos de grande porte. Concluiu-se que somente a Análise Preliminar de Riscos é uma ferramenta insuficiente para definir os graus de riscos no empreendimento, havendo a necessidade de se aplicar outra ferramenta para identificação dos riscos ou mesmo o condicionamento para uma abordagem de análise quantitativa, para complementação da avaliação e confirmação dos riscos ocupacionais levantados em termos numéricos.

Palavras-chave: Posto revendedor de combustível; Risco; Análise Preliminar de Risco.

ABSTRACT

The posts fuel dealers while they are technological tools that provide social and economic benefits to society, such as energy for automotive vehicles move around, can also generate conditions of risk to humans, the environment and its facilities. In Brazil, a country with 39.450 gas stations and approximately 400.000 direct employees, shows a huge amount of the market that is subject to various risks. This review this he studied a gas reseller fuel, which is located in the BR -376 highway, in São José dos Pinhais/PR, site of this great movement of vehicles of different sizes. The objective of the study is to assess the risks to the environment and the health and safety of workers at a fuel station applying the Preliminary Risk Analysis (PRA) method. With the results we observed that workers, especially the attendants of the project, subject to relevant chemical hazards, especially when related to the inhalation of gases and vapors derived from hydrocarbons derived from petroleum, and risk of accidents due to falls in ditches exchange of large vehicles oil. It was concluded that only the Preliminary Hazard Analysis is insufficient to define the degrees of risks in the enterprise tool, hence the need to use another tool for identifying risks or even conditioning to an approach for quantitative analysis, to complement the review and confirmation of the occupational risks posed numerically.

Key-words: Tour reseller fuel; Risk; Preliminary Risk Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração das estruturas de um posto revendedor.	15
Figura 2 – Dinâmica da contaminação a partir do vazamento de um tanque subterrâneo.	33
Figura 3 – Dinâmica da contaminação a partir do vazamento de um tanque subterrâneo.	35
Figura 4 – Vista geral da área de abastecimento 01 do empreendimento.	45
Figura 5 – Bomba de abastecimento da área 02.	46
Figura 6 – Vala de troca de óleo na área de abastecimento 01.	47
Figura 7 – Vista geral da CSAO-01 do empreendimento.	47
Figura 8 – Vista geral da CSAO-02 do empreendimento.	48
Figura 9 – Vista geral da área de descarga do produto 01.	48
Figura 10 – Vista geral da área de descarga do produto 02.	49
Figura 11 – Vista geral do filtro de diesel do empreendimento.	50
Figura 12 – Funcionários do empreendimento por setores.	51
Figura 13– Graus de risco detectados na área de abastecimento 01.	53
Figura 14 – Graus de risco detectados na área de abastecimento 02.	54
Figura 15 – Graus de risco detectados na área administrativa.	54
Figura 16 – Graus de risco detectados na área de descarga do produto.	55
Figura 17 – Graus de risco detectados na área de troca de óleo.	55
Figura 18 – Graus de risco detectados na área de apoio do empreendimento.	56
Figura 19 – Detalhe do extintor de incêndio do empreendimento.	59
Figura 20 – Sinalização na área de abastecimento.	59
Quadro 1 – Características dos tipos de riscos ocupacionais.	23
Quadro 2 – Zonas de área classificada e suas descrições em postos revendedores de combustíveis.	24
Quadro 3 – Técnicas utilizadas para identificação de risco e descrição de suas características gerais.	34
Quadro 4 – Legislações relacionadas a atividade supracitada.	37
Quadro 5 – Valores para severidade e suas respectivas características.	42
Quadro 6 – Valores para ocorrência ou probabilidade e detecção e suas respectivas características.	43

Quadro 7 – Resultados definidos para classificação dos riscos e suas características.	44
Quadro 8 – Resultados da aplicação do método análise preliminar de risco.	52
Quadro 9 – Medidas preventivas para os riscos do empreendimento em estudo.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Especificações da gasolina automotiva comercializada no Brasil segundo a ANP.....	18
Tabela 2 – Características do álcool etílico anidro e álcool etílico hidratado no Brasil.	20
Tabela 3 – Classificação do posto de serviços segundo a NBR 13786/2009.....	21
Tabela 4 – Classificação das áreas classificadas segundo as zonas de atmosferas explosivas.....	25
Tabela 5 – Principais riscos relacionados à comercialização de gasolina.	29
Tabela 6 – Principais riscos relacionados à comercialização de diesel.	29
Tabela 7 – Principais riscos relacionados à comercialização de álcool.	30
Tabela 8 – Bombas de abastecimento do empreendimento e suas principais características.	46
Tabela 9 – Tanques de armazenamento de combustíveis do empreendimento e suas principais características.	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Álcool comum
AC	Tanque de aço carbono
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
ANP	Agência Nacional do Petróleo
APR	Análise Preliminar de Riscos
AQR	Análise Quantitativa de Riscos
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos Totais
BR	Brasil
CSAO	Caixa Separadora de Água e Óleo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNAE	Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
D	Detecção
DC	Diesel comum
D-S10	Diesel com no máximo 10 ppm de enxofre
EAC	Etanol anidro combustível
GA	Gasolina aditiva
GC	Gasolina comum
HPA	Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos
HTP	Hidrocarbonetos totais de petróleo
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
ISR	Instalação de Sistema Retalhista.
Kpa	Quilopascal
M	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico
mg.Kg ⁻¹	Miligrama por Quilograma
MMA	Ministério do Meio Ambiente
mmHg	Milímetro de mercúrio

MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
nº	Número
NAPL	<i>Non Aqueous Phase Liquids</i>
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
O	Ocorrência
OHSAS	<i>Occupational Health and Safety Assessment Services</i>
OQ	Óleo queimado
PA	Posto de Abastecimento
PDAF	Tanque parede dupla jaquetado
PF	Posto Flutuante
pH	Potencial hidrogeniônico
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
Ppm	Partes por milhão
PR	Paraná
PR	Posto Revendedor
S	Severidade
S.A.	Sociedade anônima
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SASC	Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis
SINDICOM	Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
SWOT	<i>Strengths, Weakness, Opportunities and Threats</i>
Vol.	Volume

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	12
1.2 OBJETIVO GERAL	13
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS	14
2.1.1 PETRÓLEO	16
2.1.2 GASOLINA	16
2.1.3 DIESEL.....	19
2.1.4 ÁLCOOL	19
2.1.5 CLASSIFICAÇÃO DOS POSTOS DOS SERVIÇOS DE ACORDO COM O ENTORNO.	20
2.2 RISCOS	23
2.2.1 RISCOS ASSOCIADOS A POSTOS DE COMBUSTÍVEIS	24
2.3 ANÁLISE DE RISCO	34
2.3.1 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO	34
2.3.2 MÉTODO ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO.....	35
2.4 LEGISLAÇÃO	37
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 MÉTODO	39
3.1.1 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	39
3.1.2 PROCEDIMENTOS PARA CONHECER OS RISCOS ASSOCIADOS A POSTOS DE COMBUSTÍVEIS	40
3.1.3 PROCEDIMENTOS PARA CONHECER FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA A ANÁLISE DE RISCOS	40
3.1.4 PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEL	40
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO POSTO REVENDEDOR DE COMBUSTÍVEIS (ESTUDO DE CASO).....	44
3.2.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS.....	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO.....	52

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.....	60
5 CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICE A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO DO POSTO REVENDEDOR DE COMBUSTÍVEL EM ESTUDO	

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante a história humana sempre houve a sujeição dos indivíduos a um determinado risco, sendo no passado este predominantemente natural (QUEIRÓZ; VAZ; PALMA, 2006). Porém, mais recentemente com a ascensão da modernidade, o foco de preocupação passou a voltar-se não apenas para eventos causados por ação não humana, mas sim para riscos ligados a tecnologia, ou seja, pelos próprios produtos gerados pelas atividades humanas.

Neste contexto inserem-se os postos revendedores de combustíveis, que como instrumento tecnológico propiciam a energia suficiente para os veículos automotores se locomoverem, porém, pelas suas características intrínsecas, como o fato de armazenarem produtos inflamáveis, possuem uma condição de atmosfera explosiva e quimicamente prejudicial à saúde, entre outros, geram situações de risco às pessoas que por estes empreendimentos circulam, principalmente aos seus trabalhadores.

No Brasil, em 2012 foram contabilizados 39.450 postos revendedores de combustíveis responsáveis pelo abastecimento de quase toda a frota de veículos automotores (BRASIL, 2013). Destaca-se a importância destes empreendimentos analisando-se a frota de veículos no país em 2012 (INCT, 2013), onde se registrou um número de aproximadamente 76 milhões de veículos (automóveis, motos e demais veículos), havendo um incremento no número de veículos da ordem de 138,6% em comparação com os números de 2001 (34,9 milhões). Aumentando-se a frota, aumenta-se a circulação de veículos e o consumo de combustíveis nos postos revendedores de combustíveis, e conseqüentemente os riscos diversos são potencializados.

Foi definido como objeto de estudo um posto revendedor de combustíveis que se encontra em funcionamento há aproximadamente 36 anos, no município de São José dos Pinhais/PR. Este empreendimento está localizado nas proximidades da BR-376, umas das principais rodovias que ligam Curitiba com a Região Sul do Brasil. Para compreender o fluxo de veículos nesta rodovia destaca-se a estimativa feita pela Autopista Litoral Sul (2014) para uma época de pico no movimento pela BR-376, onde previu-se entre os dias quinze de dezembro de 2013 e cinco de

janeiro de 2014, uma movimentação diária média de 50 mil veículos sentido litoral. Sendo assim, deduz-se, pela importância dos postos revendedores de combustíveis na sociedade brasileira e pela elevada movimentação de veículos automotores no caso da BR-376 e do empreendimento escolhido, que possam existir riscos perceptíveis ou mesmo não perceptíveis no cotidiano dos trabalhadores do empreendimento.

Dentre as ferramentas utilizadas na identificação dos riscos tem-se a Análise Preliminar de Riscos. Este método de avaliação de riscos pode ser considerado uma das mais importantes etapas do gerenciamento de riscos, pois, é o início do processo de avaliação e pode ser considerado simples para uma observação inicial dos riscos associados ao empreendimento.

Considerando-se a realidade dos empreendimentos abastecedores de veículos no Brasil no que diz respeito aos potenciais riscos associados, mais especificamente considerando o posto revendedor de combustíveis localizado em São José dos Pinhais nas proximidades da BR-376, justifica-se importante o estudo no intuito de se prevenir qualquer eventual acidente que venha a proceder.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar os riscos ao meio ambiente e à saúde e segurança dos trabalhadores em um posto de combustível aplicando o método Análise Preliminar de Risco (APR).

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Conhecer os riscos associados a postos de combustíveis;
- b) Conhecer ferramentas utilizadas para a análise de riscos;
- c) Aplicar a metodologia Análise Preliminar de Risco em um posto de combustível; e
- d) Avaliar a situação do risco ao meio ambiente e aos trabalhadores no caso do posto de combustíveis em estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS

Segundo informações encontradas na Resolução CONAMA nº 273 de 2000 (BRASIL, 2000), que trata do licenciamento prévio para projetos de localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de empreendimentos que exercem atividades que envolvem derivados do petróleo, os sistemas de armazenamento de derivados do petróleo e outros combustíveis podem ser classificados como:

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

O foco da pesquisa em questão são os postos revendedores. 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 oleosas e 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 mostra uma imagem ilustrativa das estruturas de um posto revendedor de combustíveis.



Figura 1 – Ilustração das estruturas de um posto revendedor.

Fonte: Thomé Petróleo (2013)

Vale mencionar a dimensão do sistema de postos de combustível no Brasil. No final de 2012 eram registrados 39.450 postos revendedores de derivados de petróleo no Brasil, sendo 41% na região Sudeste, 22,7% na região Nordeste, 20,5% na região Sul, 8,6% na região Centro-Oeste, e 7,2% na Região Norte (BRASIL, 2013). Em âmbito nacional, 47,7% da revenda de combustíveis se dividiu entre quatro das 105 bandeiras atuantes, sendo: Petrobras Distribuidora S.A. (19,9%), Ipiranga (14,2%), Raízen (9,8%) e Alesat (3,8%) (BRASIL, 2013).

2.1.1 Petróleo

Segundo Lopes (2011), o petróleo é um líquido com aspecto oleoso, menos denso que a água, inflamável, com coloração variando conforme a sua origem, desde incolor ou castanho claro até o negro, também sendo encontrado verde e marrom, e pode ser encontrado em diferentes profundidades, tanto no subsolo terrestre quanto no marinho. Segundo Nunes (2008 *apud* LOPES, 2011), o petróleo é um combustível fóssil resultado da transformação e decomposição da flora e fauna aquáticas pré-históricas, acumulado por milhares de anos (entre 15 a 500 milhões de anos) no fundo dos mares, lagos e pântanos.

Segundo Martinez (1999 *apud* SANÇA, 2006), o petróleo tornou-se a principal fonte de energia a partir da década de 1950, quando então ultrapassou o carvão, chegando a empregar em 2010, segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2012), cerca de 400.000 pessoas de forma direta. Na composição desta matéria-prima o carbono é maioria, representando entre 83% e 86% da massa total, e o hidrogênio corresponde de 11% a 13% (MARTINEZ, 1999 *apud* SANÇA, 2006). Segundo Mindrisz (2006) e Nunes (2008) (*apud* LOPES, 2011), além dos componentes hidrocarbonetos, o petróleo contém, em proporções inferiores compostos oxigenados, nitrogenados, sulfurados e metais.

Martinez (1999 *apud* SANÇA, 2006) menciona que os principais derivados do petróleo são: gasolina, óleo diesel, gás liquefeito do petróleo, denominado GLP, e querosene (combustíveis); parafina, nafta e propeno (insumos petroquímicos); e óleo lubrificantes e asfalto. O enfoque dos combustíveis no estudo será nos que o empreendimento avaliado trabalha, no caso: gasolina, óleo diesel e álcool.

2.1.2 Gasolina

Segundo Marques *et al* (2003), a gasolina é o combustível mais consumido no mundo. Baldessar (2005 *apud* RIELLI, 2007) afirma que a constituição de hidrocarbonetos da gasolina comercial contém entre quatro e quinze carbonos, sendo classificados na maior parte como aromáticos (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos totais) ou alifáticos (butano, penteno e octano).

Segundo Souza (2011), além dos hidrocarbonetos e oxigenados, a gasolina é constituída por compostos de nitrogênio, enxofre e metálicos. E para

complementação são adicionados misturas de solventes e aditivos, no intuito de melhorar o desempenho do combustível e dar melhor estabilidade a gasolina. Souza (2011) menciona ainda que ao final do processo de composição da gasolina, a mesma possui mais de 150 compostos, podendo chegar, como já identificado a cerca de 1.000 constituintes.

Atualmente tem-se produzido vários tipos de gasolina, aplicando-se tecnologias para a fabricação de diversas frações do petróleo que compõem, juntamente com os aditivos, a variabilidade de gasolinas (SOUZA, 2011). No Brasil o órgão regulamentador técnico que define critérios para a produção de gasolina é a Agência Nacional de Petróleo (ANP). Dentre algumas especificações encontram-se os limites máximos de hidrocarbonetos aromáticos e olefínicos, sendo 45% e 30%, respectivamente, tanto para a denominada gasolina comum quanto para a *C-Premium*, com benzeno variando entre 1,0% e 1,9%.

A Tabela 1 mostra algumas especificações da gasolina automotiva comercializada no Brasil (ANP, 2013).

Tabela 1 – Especificações da gasolina automotiva comercializada no Brasil segundo a ANP.

Características	Unidade	Especificação				Método	
		Gasolina comum (1)		Gasolina Premium (1)		ABNT	ASTM
		Tipo (2)	Tipo C (3)	Tipo A (2)	Tipo C (3)		
Cor	-	(2)	(3)	(2)	(3)	Visual	
Aspecto	-	(4)				14954 (5)	D4176 (5)
Teor de etanol anidro combustível	%Vol.	(6)	(7)	(6)	(7)	13992	D5501 (8)
Destilação	°C	-	-	-	-	-	-
Ponto final de ebulição máx.	°C	215	215	215	215	-	-
Resíduo, Max	%Vol.	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-
Pressão de vapor a 37,8°C (11)	Kpa	45 a 62	69,0	45 a 62	69,0	NBR 14149 NBR 14156	D4953 D5191 D5482 D6378
Teor Enxofre máx. (13)	mg/kg	-	50	-	50	-	D2622 D3120 D5453 D6920 D7039 D7220
Benzeno máx. (13)	%Vol.	-	1,0	-	1,0	15289 15441	D3606 D5443 D6277
Teor de silício	mg/kg	Anotar				-	AAS ICP AES
Hidrocarbonetos máx. (13) (14)	-	-	-	-	-	14932	D1319
Aromáticos máx.	%Vol.	-	35	-	35		
Olefínicos máx.	%Vol.	-	25	-	25		
Saturados	%Vol.	Anotar				-	-

Fonte: ANP (2013)

(1) É permitida a utilização de aditivos, conforme legislação em vigor, sendo proibidos os aditivos que apresentam compostos químicos à base de ferro ou metais pesados; (2) De incolor a amarelada, isenta de corante; (3) De incolor a amarelada, se isenta de corante, cuja utilização é permitida, no teor máximo de 50 ppm, com exceção da cor azul, restrita à gasolina de aviação; (4) Límpido e isento de impurezas; (5) Procedimento 1; (6) Proibida a adição. Deve ser medido quando houver dúvida quanto à ocorrência de contaminação. Considera-se o limite máximo de 1 % em volume; (7) O teor de etanol anidro combustível (EAC) a ser misturado à gasolina A para produção da gasolina C deverá estar em conformidade com a legislação vigente; (8) Este método não se aplica para gasolina C com teor de etanol inferior a 20%; (9) Os ensaios de número de octano MON e RON deverão ser realizados com a adição de EAC à gasolina A, no teor de um ponto percentual abaixo do valor em vigor na data da produção da gasolina A; (10) Índice Antidetonante é a média aritmética dos valores de número de octano determinados pelos métodos MON e RON; (11) Para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, bem como para o Distrito Federal, admite-se, nos meses de abril a novembro, um acréscimo de 7,0 kPa ao valor máximo especificado para a Pressão de vapor; (12) O ensaio de Período de indução deverá ser realizado após a adição de etanol anidro à gasolina A, no teor de um ponto percentual acima do valor em vigor na data da produção da gasolina A; (13) Os ensaios de teor de compostos aromáticos, olefínicos, saturados, de benzeno e enxofre deverão ser realizados com a adição de EAC à gasolina A, no teor de um ponto percentual abaixo do valor em vigor na data da produção da gasolina A; (14) Alternativamente, é permitida a determinação dos hidrocarbonetos aromáticos, olefínicos e saturados por cromatografia gasosa. Em caso de desacordo entre resultados, prevalecerão os valores determinados pelo ensaio realizado conforme a norma ABNT NBR 14932 ou ASTM D1319.

É importante destacar a venda de gasolina no Brasil que, de acordo com o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM, 2013), era de 26,3 milhões de m³ em 2011 e passou para próximo de 29,1 milhões de m³ em 2012, havendo, portanto, um aumento na produção deste combustível no país.

2.1.3 Diesel

Segundo Souza (2011) o óleo diesel tem como características ser incolor, não conter elementos em suspensão, e possuir odor característico. Destaca-se ainda que o óleo diesel é formado essencialmente por uma mistura de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTPs), sendo substâncias mais pesadas que na gasolina (de 6 a 30 átomos de carbono), tendo 40% de n-alcenos, 40% de cicloalcenos, 20% de hidrocarbonetos aromáticos e uma faixa pequena de isoprenóides, enxofre, nitrogênio e compostos oxigenados (SOUZA, 2011). Dib *et al.* (2007) mencionam que o diesel é um combustível derivado do petróleo constituído de hidrocarbonetos alifáticos contendo entre 9 e 28 átomos de carbono na cadeia. Além disso, outra característica importante é o alto teor de enxofre, que varia entre 0,1% e 0,5% (DIB *et al.*, 2007). A presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e de hidrocarbonetos monoaromáticos é inferior ao que se apresenta na gasolina (SOUZA, 2011).

Segundo informações do SINDICOM (2013), a venda de óleo diesel no Brasil no ano de 2011 foi de 43,3 milhões de m³ e em 2012 foi de 46,0 milhões de m³.

2.1.4 Álcool

Segundo Souza (2011) o álcool é um dos combustíveis destaque da matriz energética do Brasil, constituindo-se por compostos orgânicos caracterizados pela presença do grupo hidroxila (R-OH), que por sua vez encontra-se ligado a uma cadeia de átomos de carbonos saturados. É importante destacar que existe o álcool etílico anidro, que é utilizado na gasolina do tipo A, e o álcool etílico hidratado, que é o combustível comercializado nos postos de combustíveis (MARCOS, 2002 *apud* SOUZA, 2011). O álcool provém de fonte energética renovável, como exemplo a cana de açúcar, o que o torna mais sustentável, pois, possui seu conteúdo de carbono reciclado (CAETANO, 2003; LIMA *et al.*, 2009 *apud* SOUZA, 2011). A

Tabela 2 mostra as principais características do álcool etílico anidro e álcool etílico hidratado comercializados no Brasil, segundo informações da Petrobras Distribuidora S.A. (2012).

Tabela 2 – Características do álcool etílico anidro e álcool etílico hidratado no Brasil.

Propriedades	Álcool Anidro	Álcool Hidratado
Aspecto	Líquido alaranjado	Líquido incolor
pH	6,0 – 8,0	6,0 – 8,0
Ponto de fusão/Ponto de congelamento	-114°C	-118°C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição	78,5°C @ 101,325 kPa (760 mmHg)	77°C @ 101,325 kPa (760 mmHg)
Ponto de fulgor	13°C (vaso fechado)	15°C
Taxa de evaporação	5,9 Pa (44 mmHg), a 20°C	5,9 Pa (44 mmHg), a 20°C
Inflamabilidade	Produto altamente inflamável	Produto altamente inflamável
Densidade de vapor	1,59	1,59
Solubilidade	Na água: solúvel. Em solventes orgânicos: solúvel.	Na água: solúvel. Em solventes orgânicos: solúvel.
Coefficiente de partição – n-octanol/água	Log Kow: -0,31	Log Kow: -0,31
Temperatura de auto-ignição	423°C	>400°C
Viscosidade	1,22 cP @ 20°C	1,20 cP @ 20°C

Fonte: Petrobras Distribuidora S.A. (2012).

Segundo Dib *et al.* (2007), há a presença de metais no álcool combustível, decorrente da produção e armazenamento do álcool etílico, constituindo-se, portanto, de uma contaminação inorgânica. Vale destacar que no processo de combustão tanto o álcool etílico quanto os derivados do petróleo emitem partículas sólidas, metais pesados e produtos gasosos à base de enxofre e óxido de nitrogênio, o que pode provocar efeitos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente (DIB *et al.*, 2007). No caso dos metais pesados, o zinco é o que se apresenta em maior quantidade em matrizes alcoólicas, pois, é empregado nos processos bioquímicos de produção do álcool (DIB *et al.*, 2007).

2.1.5 Classificação dos postos dos serviços de acordo com o entorno.

A NBR 13786/2009 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2009) coloca que a classe de determinado posto de serviço é definida com base no ambiente do entorno do posto de serviço, numa distância de 100,00 m a partir do seu perímetro. Identificando-se o fator de agravamento no ambiente em torno, o posto de serviços deve ser classificado no nível mais alto, mesmo havendo apenas

um fator desta classe. A partir desta análise é possível selecionar os equipamentos e sistemas a serem utilizados para o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC). A Tabela 3 apresenta a classificação do posto de serviço conforme o ambiente do entorno, bem como os processos de proteção e controle que devem ser utilizados em cada classe.

Tabela 3 – Classificação do posto de serviços segundo a NBR 13786/2009.

Classe	Ambiente em torno	Processos de proteção e controle
0	Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes.	<p>Detecção de vazamento conforme a ABNT NBR 13784;</p> <p>Monitoramento em câmara de contenção sob unidade abastecedora e câmara de contenção para unidade de filtragem.</p> <p>Uma única válvula de retenção em linha de sucção.</p> <p>Câmara de acesso à boca de visita do tanque.</p> <p>Descarga selada;</p> <p>Câmara de contenção da descarga combustível;</p> <p>Câmara de contenção sob unidade abastecedora;</p> <p>Canalete de contenção;</p> <p>Caixa separadora de água e óleo;</p> <p>Tanque de parede simples: Fabricado conforme ABNT NBR 13312 ou ABNT NBR 13212 ou qualquer opção da</p> <p>Tubulação: Trecho subterrânea não metálico conforme ABNT NBR 14722. Trecho aéreo em aço carbono conforme ABNT NBR 5590.</p> <p>Válvula antitransbordamento;</p> <p>Válvula de retenção de esfera flutuante; ou</p> <p>Alarme de transbordamento.</p>

Fonte: ABNT NBR 13786/2009

Cont. Tabela 3 – Classificação do posto de serviços segundo a NBR 13786/2009.

Classe	Ambiente em torno	Processos de proteção e controle
1	<p>Rede de drenagem de águas pluviais;</p> <p>Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica, etc);</p> <p>Fossa em áreas urbanas; e</p> <p>Edifício multifamiliar, até quadro andares.</p>	Idem Classe 0.
2	<p>Asilo;</p> <p>Creche;</p> <p>Edifício multifamiliar de mais de quatro andares;</p> <p>Favela em cota igual ou superior à do posto;</p> <p>Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos;</p> <p>Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico;</p> <p>Casa de espetáculos ou templo;</p> <p>Escola; e</p> <p>Hospital.</p>	Idem Classe 0.
3	<p>Favela em cota inferior à do posto;</p> <p>Metrô em cota inferior à do solo;</p> <p>Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo;</p> <p>Atividades industriais e operações de risco;</p> <p>Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independente do perímetro de 100 m);</p> <p>Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica;</p> <p>Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a:</p> <p>Abastecimento doméstico;</p> <p>Proteção das comunidades aquáticas;</p> <p>Recreação de contato primária (natação, esqui aquático e mergulho);</p> <p>Irrigação; e</p> <p>Criação natural e/ou intensiva destinadas à alimentação humana (Resolução CONAMA nº 20).</p>	<p>Todos os processos de proteção e controle da Classe 2, exceto tanques.</p> <p>Válvula antitransbordamento; ou</p> <p>Válvula de retenção de esfera flutuante.</p> <p>Monitoramento intersticial em tanques de parede dupla.</p> <p>Tanque de parede dupla:</p> <p>Fabricado conforme ABNT NBR 13785;</p> <p>Fabricado conforme ABNT NBR 13212.</p>

Entende-se como atividades e operações de risco o armazenamento e manuseio de explosivos, bem como locais de carga e descarga de líquidos inflamáveis (base e terminal).

Fonte: ABNT NBR 13786/2009

2.2 RISCOS

A *Occupational Health and Safety Assessment Services* (OHSAS), por meio da normativa 18001, define como risco a “combinação da frequência, ou probabilidade, e das conseqüências da ocorrência de uma situação de perigo específica”. Destaca-se que o conceito de perigo difere do risco, sendo que trata-se de perigo as características elencadas de uma atividade ou substância, que podem causar algum tipo de dano para pessoas, instalações ou meio ambiente (LIMA; COSTA JÚNIOR; NETO, 2008).

Os riscos possuem como classificação tanto o ocupacional quanto o ambiental (RIELLI, 2007). De acordo com a Portaria nº 3.214 de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 1978), os riscos ocupacionais podem ser divididos em cinco tipos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes. O Quadro 1 mostra os tipos de riscos e suas principais características:

Quadro 1 – Características dos tipos de riscos ocupacionais.

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)

Além dos riscos mencionados, há também a possibilidade de existirem os riscos ao meio ambiente, que estão ligados tanto a agentes físicos, químicos quanto biológicos que tendem a impactar os ecossistemas circunvizinhos quando ultrapassam os limites do ambiente de trabalho, podendo atingir os compartimentos ambientais (solo, ar e água) (RIELLI, 2007). Os riscos ao meio ambiente também podem estar associados a vazamentos, extravasamentos, transbordos e emissões, entre outros (RIELLI, 2007). Os mesmos tornam-se riscos reais quando ultrapassam os limites das normativas cabíveis e quando afetam a saúde ambiental e humana. Pode-se relacionar também como riscos ao meio ambiente os fenômenos da natureza como enchentes, inundações e alagamentos (RIELLI, 2007).

2.2.1 Riscos associados a postos de combustíveis

De acordo com a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), constada na Norma Regulamentadora NR-04 (BRASIL, 1978), os postos revendedores de combustíveis ou também denominados como comércio varejista de combustíveis para veículos automotores (Grupo 47.3, Classe 47.31-8, Subclasse 4731-8/00) são classificados como grau de risco 3.

Outra forma de se entender os riscos em um posto revendedor de combustível é por meio da área classificada. Segundo Ipiranga (2004 *apud* NETTO; BALDESSAR; LUCA, 2005), trata-se de área classificada o local na qual existe a possibilidade de se registrar uma atmosfera explosiva. Dependendo da classe da área, a mesma exigirá precauções na construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos. Segundo o autor, a classificação prevê quatro zonas, variando com o grau de probabilidade da presença de atmosfera explosiva. O Quadro 2 mostra as zonas e suas respectivas descrições em postos revendedores de combustíveis.

Quadro 2 – Zonas de área classificada e suas descrições em postos revendedores de combustíveis.

Zonas	Descrição
0	Local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é contínua ou existe por longos períodos.

Fonte: Esso (1999) *apud* Netto, Baldessar e Luca (2005).

Cont. Quadro 2 – Zonas de área classificada e suas descrições em postos revendedores de combustíveis.

Zonas	Descrição
1	Local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é provável de acontecer em condições normais de operação do equipamento de processo.
2	Local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é provável de acontecer e caso venha a proceder é por curtos períodos e está associada à operação anormal do equipamento de processo.
Área não classificada.	Ambiente onde não é provável a ocorrência de uma atmosfera explosiva, a ponto de exigir precauções como numa área classificada.

Fonte: Esso (1999) *apud* Netto, Baldessar e Luca (2005).

A Tabela 4 mostra a classificação das áreas classificadas segundo as zonas de atmosferas explosivas em postos de combustíveis.

Tabela 4 – Classificação das áreas classificadas segundo as zonas de atmosferas explosivas.

Conforme	Classificação	Local
SASC	Zona 0	Interior do tanque.
	Zona 1	Interior das câmaras de acesso e/ou contenção.
		Dentro de um raio de 1,00 metro a partir do bocal do respiro.
	Zona 2	Região intersticial do tanque de parede dupla.
		Acima das tampas das câmaras de acesso e/ou contenção e verticalmente a 0,50 metro acima do nível da pista se estendendo horizontalmente por um raio de 3,00 metros.
		Região entorno do respiro, numa esfera de 1,50 metros de raio do bocal, excluindo a esfera que delimita a zona 1.
Unidade de abastecimento	Zona 1	Interior do gabinete e depressões sob a unidade de abastecimento.
	Zona 2	Pista de abastecimento, num raio horizontal de 6,00 metros a partir do eixo central da unidade de abastecimento, e vertical a uma altura de 0,50 metro, medidos acima do piso.
A partir da ilha de abastecimento, verticalmente a uma altura de 1,20 metros, estendendo-se horizontalmente num raio de 3,00 metros, declinando a partir deste ponto, limitado a um raio de 4,25 metros até a ilha de abastecimento ou nível da pista.		
Bomba submersa	Zona 0	Parte de dentro do tanque.
	Zona 1	Parte de fora do tanque.

Fonte: ESSO (1996) *apud* Netto, Baldessar e Luca (2005).

Cont. Tabela 4 – Classificação das áreas classificadas segundo as zonas de atmosferas explosivas.

Conforme		Classificação	Local
Caminhão auto-tanque	Descarga não selada	Zona 2	1,00 metro de perímetro da projeção do tanque e 1,00 metro acima da boca de visita do caminhão tanque.
			3,00 metros de raio de afastamento do bocal onde se realiza a descarga do produto, com 0,50 metro de altura.
	Descarga selada	Zona 2	1,00 metro do perímetro e 0,50 metro acima da boca de visita do caminhão tanque.
			1,50 metros de raio de afastamento do bocal onde se realiza a descarga de produto com 0,50 metro de altura.

Fonte: ESSO (1996) *apud* Netto, Baldessar e Luca (2005).

Considerando-se a classificação de produtos perigosos baseados nos tipos de riscos estabelecida pela Organização das Nações Unidas (HADDAD; SERPA; ARIAS, 2013), e pelos postos revendedores possuírem como principal produto de comercialização os combustíveis automotivos, pode-se afirmar que os riscos associados a estes empreendimentos encontram-se na Classe 3 (Líquidos Inflamáveis). De acordo com Haddad, Serpa e Arias (2013), os líquidos inflamáveis podem ser líquidos, misturas de líquidos, ou líquidos contendo sólidos ou em suspensão (tintas, vernizes, entre outros), que em temperaturas de até 60,5°C (testes em vasos fechados) produzem vapores inflamáveis. Além disso, caso os produtos químicos de um posto revendedor venham a entrar em contato com organismos vivos, estes podem vir a serem tóxicos, podendo causar danos à saúde ou até mesmo a morte de indivíduos. A classe de risco destes produtos, portanto, também pode ser considerado como 6 (Substâncias tóxicas e infectantes). As vias de exposição aos compostos tóxicos e infectantes podem ser: inalação, ingestão ou absorção cutânea (HADDAD; SERPA; ARIAS, 2013). As substâncias geradoras dos riscos supracitadas estão relacionadas essencialmente aos combustíveis automotivos existentes nos postos revendedores, sendo principalmente a gasolina, o diesel e o álcool.

A gasolina possui em sua constituição compostos aromáticos denominados BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos totais), sendo estes de grande preocupação, pois, em suas ligações existe uma forte estabilidade (RIELLI, 2007). Os BTEX possuem uma capacidade elevada de danificarem o sistema nervoso

central, apresentando, mesmo em concentrações ínfimas, condição de toxicidade (RIELLI, 2007).

O benzeno é o composto que condiciona ao maior risco, pois, em repetidas concentrações, mesmo pequenas, pode gerar anemia não reversível, podendo culminar com o desenvolvimento de leucemia (RIELLI, 2007). Uma exposição aguda a este composto em um curto espaço de tempo seja por inalação ou mesmo por ingestão, pode levar o indivíduo a óbito (MARQUES *et al.*, 2003).

Segundo Dib *et al.* (2007), em um estudo publicado em 2005 pelo Instituto de Seguridade e Saúde Laboral na Espanha, verificou-se uma relação significativa entre o volume de gasolina comercializada e a concentração ambiental dos hidrocarbonetos aromáticos nos três anos que realizaram-se a pesquisa (1995, 2000 e 2003). Foi observada uma significativa redução dos níveis ambientais de benzeno, tolueno e xilenos totais após janeiro de 2000, coincidindo com a redução destes componentes na gasolina. Portanto, por meio do estudo realizado pelo Instituto de Seguridade e Saúde Laboral na Espanha pôde-se mostrar que o aumento dos níveis de benzeno, tolueno e xilenos totais pode colocar em risco a saúde dos trabalhadores de postos revendedores de combustíveis, sendo o benzeno o constituinte do vapor de gasolina mais tóxico (PERIAGO; PRADO, 2005 *apud* DIB *et al.*, 2007).

Além do que já foi mencionado, cabe ressaltar que os compostos tolueno e xilenos totais geram efeitos semelhantes aos do benzeno, porém com menor intensidade que o mesmo (RIELLI, 2007). A exposição a tolueno e xilenos totais pode gerar problemas no fígado, tendo a possibilidade de chegar a anemia (RIELLI, 2007).

Dib *et al.* (2007), menciona a investigação feita por Ramadan *et al.* (2000), sobre as conseqüências imunológicas e toxicológicas à exposição ocupacional pela gasolina. Participaram da pesquisa 60 frentistas não fumantes, onde 30 deles estiveram expostos à gasolina por um período de 3 a 5 anos, e os demais 30 por mais de 5 anos. Para o controle foi formado um grupo de 20 pessoas não fumantes, que não entraram em contato com a gasolina. Destaca-se que por meio desta pesquisa identificou-se relação entre a exposição ocupacional à gasolina e o aumento do risco de imunotoxicidade e genotoxicidade, tendo relação direta ainda com o tempo de exposição.

Outra pesquisa para averiguar a exposição dos trabalhadores de postos revendedores a riscos químicos foi desenvolvido por Juan Carlos Viñas Cortez (Dib *et al.*, 2007). Este pesquisador desenvolveu um equipamento denominado de Gasolimp, feito de esponja poliuretana e que absorve resíduos combustíveis lançados durante o abastecimento. Por meio deste equipamento, e avaliando a situação de frentistas que trabalham na área de 6 meses a 2 anos, foi possível verificar que no processo de abastecimento a bomba libera entre 6 e 8 gotas de gasolina que são absorvidas por panos e roupas dos trabalhadores, o que pode gerar problemas gastrointestinais, taquicardia, distúrbios respiratórios, lesões nas mãos, vertigens e tonturas (DIB *et al.*, 2007).

No intuito de se regulamentar a exposição à gasolina dos trabalhadores, isso em termos de concentração na atmosfera, a *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), estabeleceu como limite para gasolina 300 ppm na atmosfera, a fim de evitar a irritação do trato respiratório superior e ocular, e como limite de exposição de curta duração (STEL) de 500 ppm, para prevenção de possíveis depressões do sistema nervoso central (FERNÍCULA *et al.*, 2001 *apud* GOUVEIA, 2007).

No caso do óleo diesel, é importante destacar uma série de substâncias que constituem parte de um subgrupo de hidrocarbonetos com características mais tóxicas, denominado de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), do qual fazem parte os seguintes compostos: naftaleno, acenaftileno, acenafteno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno, benzo(g,h,i)perileno e indeno(1,2,3-cd)pireno (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007). Segundo (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007), os HPAs e seus derivados estão associados ao aumento da incidência de câncer nos seres humanos.

O álcool influencia no risco principalmente na condição onde já existe contaminação do solo e água subterrânea, pois, o mesmo possui como características elevar a solubilidade da gasolina, fazendo com que as plumas de contaminação que contenham misturas de gasolina e álcool tendam a contaminar áreas maiores do que plumas apenas de gasolina (NETTO; BALDESSAR; LUCA, 2005). Além disso, Corsseuil e Marins (1998 *apud* NETTO; BALDESSAR; LUCA, 2005) colocam que o álcool pode dificultar a biodegradação natural dos

hidrocarbonetos, o que propicia a elevação da persistência dos elementos orgânicos na água subterrânea.

Rielli (2007) coloca com base em Soto (1994), Loureiro *et al.* (2002) e Marques *et al.* (2003) os principais riscos associados a gasolina, diesel e álcool, que podem ser visualizados, respectivamente, nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5 – Principais riscos relacionados à comercialização de gasolina.

Risco importantes	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).

Tabela 6 – Principais riscos relacionados à comercialização de diesel.

Risco importantes	Descrição
Riscos físicos e químicos	Líquido inflamável.
Riscos específicos	Vapores do produto no ar propiciam a formação de um ambiente explosivo e tóxico.
Riscos ao meio ambiente	Tóxico à vida aquática, principalmente pela presença de aromáticos. Tende a formar películas superficiais sobre a água. Pode reduzir a qualidade da água afetando seu uso. Pode contaminar a camada superficial do solo e o lençol freático.
Efeitos adversos à saúde humana	
Inalação	Depressores do sistema nervoso, irritação das vias respiratórias, náuseas, dor de cabeça, tontura, vertigem, confusão, incoordenação, inconsciência e até coma e morte em exposição severa.
Ingestão	Pneumonia química e edema pulmonar.
Contato com a pele	Irritação.
Contato com os olhos	Conjuntivite.

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

Tabela 7 – Principais riscos relacionados à comercialização de álcool.

Risco importantes	Descrição
Riscos físicos e químicos	Líquido inflamável. Tem risco de incêndio quando em contato com calor ou faísca, podendo reagir violentamente com materiais oxidantes.
Riscos específicos	Produto inflamável nocivo.
Riscos ao meio ambiente	Apresenta características de toxicidade para a vida aquática, pode contaminar a camada superficial do solo e por percolamento pode contaminar o lençol freático. O produto é inflamável e seus vapores e fumos de combustão provocam poluição do ar.
Efeitos adversos à saúde humana	
Inalação	Dor de cabeça, sonolência e lassidão.
Ingestão	Absorvido em altas doses pode ocasionar torpor, alucinações visuais e embriaguês.
Contato com os olhos	Irritação.

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

Outro ponto importante a ser destacado com relação aos riscos existentes em postos revendedores de combustíveis é a contaminação ambiental. A contaminação do solo e da água nos postos revendedores se dá na maioria dos casos por meio de vazamentos em tanques e tubulações subterrâneas, ou em constantes extravasamentos junto às bombas e bocais de descarga (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007).

Maranhão, Teixeira e Teixeira (2007) destacam que estes problemas, quando se tratando de tanques subterrâneos ocorrem devido a corrosão nos pontos de solda das chapas causadas por fatores do subsolo, como a acidez, salinidade, umidade, entre outros. Além da solda, a maior ou menor condição de corrosão depende das proteções aplicadas a sua chapa metálica, como por exemplo tanques construídos com paredes duplas de aço-carbono, revestimento externo reforçado, entre outros (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007). Normalmente os vazamentos em tanques de combustíveis não são grandes, registrando-se pequenas infiltrações, sendo entre 2 e 3 litros por dia, que em operações por dez, quinze ou mais anos acabam por contaminar o subsolo, águas subterrâneas e superficiais, atingindo inclusive área fora do posto (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007).

Além do problema de corrosão dos tanques e das tubulações em postos revendedores de combustíveis, outras fontes de vazamentos e derramamentos de combustíveis podem ser consideradas, destacando-se os mais significativos com base na CETESB (2006 *apud* MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007):

- Trincas e afundamentos no piso da pista de abastecimento do posto causados pela movimentação de veículos (leves e pesados) no interior do empreendimento. Neste caso, os tanques e tubulações tornam-se sujeitos a efeitos de vibrações e movimentação do solo, havendo a possibilidade de rupturas no sistema de abastecimento;
- Ausência ou inadequada (blocos, asfalto ou paralelepípedo) pavimentação da pista de abastecimento, o que gera uma vulnerabilidade em caso de operações de descarga de combustível ou de abastecimento de haver um aporte superficial de combustível para o solo;
- Ausência de canaletas ou mesmo de destinação dos efluentes coletados para via pública e não para caixa separadora de água e óleo do empreendimento;
- Falta de estanqueidade das bombas de abastecimento, ou seja, ausência de câmara de contenção impermeável que evite o contato de algum eventual produto combustível vazado com o solo;
- Instalação de tubulações galvanizadas convencionais que são mais suscetíveis a vazamentos;
- Câmara de calçada no bocal de descarga de combustível não impermeabilizada e sem área de contenção para o caso de eventuais extravasamentos no descarregamento de combustível, o que pode ocasionar o acúmulo de produto nestes bocais ou mesmo propiciar o contato deste produto com o solo;
- Manutenções das válvulas extratoras que ao serem reinstaladas podem gerar vazamentos;
- Extravasamento dos respiros durante as operações de descarga do produto;
- Vazamentos por meio de conexões e tubulações do sistema de filtragem de óleo diesel; e
- Trincas na estrutura da caixa separadora de água e óleo do empreendimento, ou mesmo ao extravasamento por excessivo acúmulo de resíduos.

A CETESB (2006 *apud* MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007) coloca outros problemas que estão relacionados a aspectos operacionais dos postos revendedores de combustíveis, sendo vinculados a falta de treinamento ou imprudência no serviço. São alguns problemas: o controle de estoque pelo método manual, o que não permite detectar pequenas variações no volume de combustível nos tanques, vazamento durante a operação de abastecimento dos veículos e vazamento durante a etapa de descarregamento de combustível próximo aos bocais de descarga, provocados pelo transbordamento do tanque ou pelo derramamento do produto.

No caso de eventuais vazamentos, derramamentos e transbordamentos de combustíveis nos postos revendedores de combustíveis, principalmente se for gasolina ou óleo diesel, além da contaminação ambiental, haverá também um risco intrínseco aos seres humanos que possivelmente terão contato direto (ingestão ou contato dérmico) ou indireto (inalação) com estes contaminantes. Um vazamento de gasolina ou óleo diesel é semelhante a existência de uma substância não miscível a água, podendo-se chamá-la de *Non Aqueous Phase Liquids* (NAPL) ou Fase Líquida Não Aquosa.

Maranhão, Teixeira e Teixeira (2007) colocam que a contaminação dos combustíveis não se restringe apenas ao solo e a água subterrânea, mas havendo outras formas de transporte. Os contaminantes podem ser adsorvidos pelo solo, dissolvidos na água, transferidos do solo para a água, volatilizarem do solo ou água subterrânea para o ar ou podem ser sorvidos do solo por plantas e outros vegetais (MARANHÃO; TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2007). A Figura 2 mostra a dinâmica da contaminação após vazamento a partir de um tanque subterrâneo de combustíveis.

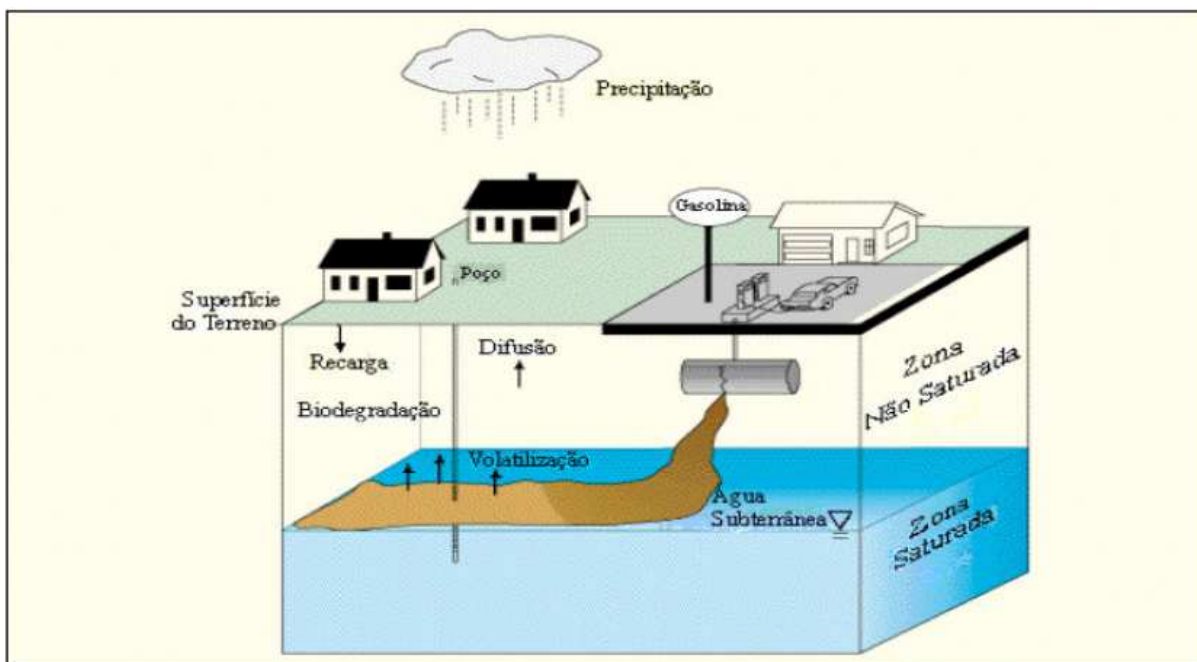


Figura 2 – Dinâmica da contaminação a partir do vazamento de um tanque subterrâneo.

Fonte: Adaptado de Ferreira (2000).

Cabe destacar por meio da Figura 2 que tanto trabalhadores quanto pessoas residentes próximas a algum empreendimento contaminado podem estar vulneráveis a ação dos contaminantes do solo e água subterrânea, principalmente em casos de existir poços de captação de água para consumo humano ou mesmo por inalação dos compostos voláteis.

É importante mencionar que os contaminantes supracitados estão relacionados principalmente com a gasolina e o óleo diesel, sendo que as propriedades destes combustíveis, os compostos químicos envolvidos, bem como a gravidade dos mesmos já foram discutidas em capítulos anteriores. Cabe ressaltar apenas que, ambos os combustíveis possuem constituintes hidrocarbonetos, como os compostos BTEX e HPAs que possuem características de alto grau de toxicidade, potencial carcinogênico e mutagênico. Desta maneira, o fato de haver provável aporte de combustíveis no ambiente natural como solo e água subterrânea, gera-se um alto risco à saúde humana, principalmente aos trabalhadores dos postos de combustíveis.

2.3 ANÁLISE DE RISCO

2.3.1 Técnicas de análise de risco

O gerenciamento de risco trata-se essencialmente do planejamento, identificação, análise, respostas, monitoramento e controle dos riscos de um projeto, sendo o seu objetivo central reduzir a probabilidade de impactos negativos e elevar a probabilidade de impactos positivos (PMI; PMBOK, 2004). Dentro do gerenciamento de risco, destacam Morano, Martins e Ferreira (2006), a identificação de risco é uma das etapas mais importantes, visto que, apresenta um maior impacto na acuracidade das avaliações de risco. Martins (2006 *apud* MORANO; MARTINS; FERREIRA, 2006) coloca que a forma como os riscos são identificados representa uma questão central para realização de todo processo. O Quadro 3 mostra algumas das técnicas utilizadas para identificação de riscos e suas características gerais.

Quadro 3 – Técnicas utilizadas para identificação de risco e descrição de suas características gerais.

Técnica		Descrição
<i>Information Gathering Techniques</i>	<i>Brainstorming</i>	O objetivo central desta técnica é obter o máximo de ideias sobre os riscos associados ao objeto de estudo. Normalmente as ideias provêm de uma equipe multidisciplinar de especialistas. Os riscos são identificados e classificados por ordem de importância.
	Técnica Delphi	É uma técnica para a busca de consenso de opinião de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros. Esta técnica utiliza uma sistemática de coleta e comparação crítica de julgamentos sobre um tópico, por meio de um questionário bem elaborado, intercalado com informações sumarizadas e <i>feedback</i> das opiniões.
	Identificação de causa	Trata-se de um inquérito de causas essenciais dos riscos. Permite a definição e o agrupamento dos riscos por causas. Além disso, permite respostas eficazes sobre a causa raiz dos riscos.
	Análise SWOT	<i>Strengths, Weakness, Opportunities and Threats (SWOT)</i> , que traduzindo pode ser identificado como Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. A técnica trata-se da aplicação das quatro perspectivas para análise de um projeto, negócio, entre outros.

Fonte: adaptado de PMI; PMBOK (2004).

Cont. Quadro 3 – Técnicas utilizadas para identificação de risco e descrição de suas características gerais.

Técnica		Descrição
<i>Checklist Analysis</i>	<i>Check list</i>	Consiste na elaboração de uma lista de itens, que por meio de resposta afirmativas ou negativas, vão delineando as informações sobre determinada condição de risco. O <i>check list</i> é baseado essencialmente no histórico de informações e no conhecimento.
<i>Diagramming Techniques</i>	Diagrama de causa e efeito	Este diagrama também é conhecido como Diagrama de Ishikawa, ou Espinha-de-peixe. É aplicável essencialmente para identificação das causas dos riscos.

Fonte: adaptado de PMI; PMBOK (2004).

2.3.2 Método Análise Preliminar de Risco

Segundo Brilhante (1999), existem vários conceitos que tratam da ideia de risco, mas um ponto que é comum entre eles é a noção de probabilidade. Brilhante (1999) cita Conway (1982) que coloca que risco é uma medida da probabilidade e da severidade de efeitos adversos. Para se conhecer os riscos associados a alguma atividade ou uma unidade produtora é preciso executar uma análise de risco (BRILHANTE, 1999). O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007) sugere, por meio de um fluxograma (Figura 3), uma estrutura para a Análise Quantitativa de Riscos (AQR).

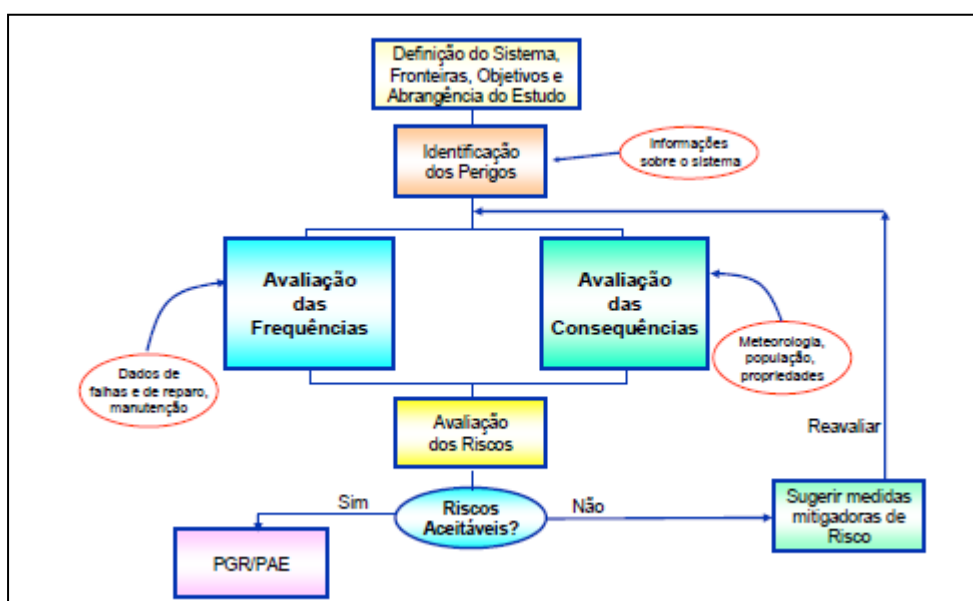


Figura 3 – Dinâmica da contaminação a partir do vazamento de um tanque subterrâneo.

Fonte: MMA (2007)

Segundo este mesmo autor, a análise de risco é utilizada geralmente para verificação dos riscos em diferentes unidades produtivas, o que permite a elaboração de mapas de risco do meio ambiente interno e externo. Brilhante (1999) estabelece um procedimento básico para análise de risco, sendo:

- Identificação de falhas potenciais;
- Cálculos da quantidade de material emitido quando ocorre uma falha;
- Cálculo do impacto de cada emissão nos equipamentos da indústria, nas pessoas, no meio ambiente e na propriedade.

O *World Bank* (1990 *apud* BRILHANTE, 1999) cita alguns passos principais para análise de risco, sendo:

- Dividir o sítio em unidades funcionais;
- Dividir as unidades funcionais em componentes;
- Fazer um inventário das matérias perigosas para cada componente;
- Classificar os componentes de acordo com o inventário;
- Encontrar casos de falhas representativas para os componentes;
- Agrupar os casos de emissões semelhantes;
- Calcular a taxa de emissões;
- Agrupar as emissões por taxas;
- Calcular as consequências; Apresentar os resultados;
- Plotar o mapa dos efeitos *versus* distâncias;
- Estimar frequência de eventos;
- Interpretar os resultados;
- Escolher e analisar as ações de remediações.

A Análise Preliminar de Riscos, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), é uma metodologia 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. Segundo Rielli (2007) a Análise Preliminar de Riscos é elaborada por uma equipe que não necessariamente conheça a atividade, mas precisam saber da técnica de análise.

Rielli (2007) coloca que locais propícios para os riscos variam em cada caso de atividade, mas podem ser considerados os processos de: produção, manutenção, laboratório, logística e projetos.

Na Análise Preliminar de Riscos levantam-se as causas que ocasionam os eventos e suas consequências, portanto, trata-se de uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário de acidente, da severidade das consequências e dos riscos associados (MMA, 2007).

2.4 LEGISLAÇÃO

A atividade postos revendedores de combustíveis possui uma regulamentação ampla, abrangendo diversas legislações em todos os âmbitos. O Quadro 4 mostra as principais legislações que interferem na atividade supracitada.

Quadro 4 – Legislações relacionadas a atividade supracitada.

Legislação	Descrição
Constituição da República Federativa do Brasil	
NRs: nº 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 26, 28.	
Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977.	Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977.	Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional; e dá outras providências.
Portaria Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº 3.214, de 08 de Junho de 1978.	Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.
Lei nº 7.410, de 27 de novembro de 1985.	Dispõe sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a Profissão de Técnico de Segurança do Trabalho, e dá outras Providências.

Cont. Quadro 4 – Legislações relacionadas a atividade supracitada.

Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) n.º 3.275, de 21 de setembro de 1989.	
Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991(alterada e consolidada).	Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.
Lei nº 9.656 de 03 de junho de 1998.	Dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde.
Resolução CONAMA nº273 de 2000	Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.
Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº 262 de 29 de maio de 2008.	
Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº 32, de 08 de janeiro de 2009.	Disciplina a avaliação de conformidade dos Equipamentos de Proteção Individual e dá outras providências
ABNT NBR 13786/2009	Postos de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis.
Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº1.095, de 19 de maio de 2010.	Disciplina os requisitos para a redução de intervalo intrajornada
Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº546 de 11 de Março de 2010	Disciplina a forma de atuação da Inspeção do Trabalho, a elaboração do planejamento da fiscalização, a avaliação de desempenho funcional dos Auditores Fiscais do Trabalho, e dá outras providências.

As legislações supracitadas abordam em geral questões relacionadas à segurança e saúde do trabalho, bem como em específico a postos de combustíveis. Porém, destaca-se que foram apresentadas as normativas que julga-se serem as principais.

3 METODOLOGIA

3.1 MÉTODO

3.1.1 Metodologia da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido em nível de pesquisa acadêmica e, segundo seus objetivos, foi caracterizada como apresentando três fases distintas: exploratória, descritiva e explicativa. Os procedimentos utilizados na pesquisa foram: pesquisa bibliográfica, levantamento de informação e estudo de caso. As fontes de informações da pesquisa foram as bibliografias consultadas e o trabalho de campo.

Foi pesquisa acadêmica, pois, segundo Santos (1999) trata-se de uma atividade que visa despertar a produção intelectual autônoma, sendo previamente um exercício de preparação para a atividade de pesquisa. Difere da pesquisa de ponta, que se caracteriza como a atividade do indivíduo que domina respostas comuns no ciclo de diálogo da ciência e parte para a busca do novo, ignorado, com intenção e método (SANTOS, 1999).

No caso desta pesquisa, segundo seus objetivos, está dividida em exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Santos (1999), a pesquisa exploratória trata da primeira aproximação com o tema por meio de entrevistas com profissionais, pesquisa bibliográfica, entre outros. A pesquisa descritiva procede do levantamento das características conhecidas na área de estudo (SANTOS, 1999). A pesquisa explicativa cria uma teoria aceitável a respeito de um fato ou fenômeno, preocupando-se com os motivos de fatos e fenômenos que preenchem a realidade (SANTOS, 1999). Neste trabalho, as três fases se encontraram presentes com maior ou menor ênfase.

A pesquisa segundo os procedimentos possui as seguintes formas: experimento, levantamento, estudo de caso, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental (SANTOS, 1999). Para o estudo em questão, os procedimentos determinados foram pesquisa bibliográfica, levantamento e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica trata do estudo em materiais escritos ou gravados, mecânica ou eletronicamente, contendo informações já elaboradas e publicadas por outros autores. O levantamento ocorre quando se buscam informações diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja. O estudo de caso,

segundo Santos (1999), estabelece um único objeto de pesquisa, um fato ou fenômeno isolados, com o objetivo de aprofundar-lhe os aspectos característicos.

A pesquisa, segundo as fontes de informação, ocorreu por meio de bibliografia e trabalho de campo. A bibliografia constitui uma fonte de informações com dados já organizados e analisados, como livros, periódicos, entre outros (SANTOS, 1999). O campo trata do lugar natural onde ocorrem os fatos e fenômenos (SANTOS, 1999).

3.1.2 Procedimentos para conhecer os riscos associados a postos de combustíveis

O conhecimento dos riscos associados a postos de combustíveis faz parte da fase exploratória do trabalho de pesquisa. Foi realizada busca indireta de informações utilizando-se da pesquisa bibliográfica. Como aportes para o conhecimento foram utilizados livros, artigos científicos, teses, dissertações e relatórios técnicos.

3.1.3 Procedimentos para conhecer ferramentas utilizadas para a análise de riscos

O conhecimento das ferramentas utilizadas para a análise de riscos faz parte da fase exploratória do trabalho de pesquisa. Foi realizada busca indireta de informações utilizando-se da pesquisa bibliográfica. Como aportes para o conhecimento foram utilizados livros, artigos científicos, teses, dissertações e relatórios técnicos.

3.1.4 Procedimentos para aplicação da metodologia Análise Preliminar de Risco em um posto de combustível

A Análise Preliminar de Risco foi executada conforme sugere o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), ou seja, por meio do preenchimento de uma planilha com as informações necessárias à avaliação de riscos para cada módulo de análise. A Análise Preliminar de Riscos teve como base o cálculo do índice de criticidade, correspondente ao produto entre as variáveis severidade (S), valor de ocorrência (O)

e valor de detecção (D). Destaca-se que quanto maior for o resultado do índice de criticidade, maior é a avaliação dos aspectos relacionados a tal risco.

Trata-se da severidade (S) a potencialidade intrínseca do risco de causar dano a algo do meio (RIELLI, 2007). A ocorrência (O) ou probabilidade está relacionada à possibilidade de ocorrência do efeito do risco (RIELLI, 2007). O mesmo autor menciona que a detecção (D) está relacionada com a possibilidade de detecção de uma ocorrência.

Foram utilizados como valores de severidade, probabilidade e detecção os definidos por Sottoriva (2006 *apud* RIELLI, 2007). O Quadro 5 apresenta os valores para severidade que foram utilizados como base para o estudo e suas características, considerando-se a segurança do trabalho, meio ambiente e instalações. O Quadro 6 mostra os valores da probabilidade ou ocorrência e detecção.

Quadro 5 – Valores para severidade e suas respectivas características.

Severidade	Grau	Características
Segurança do trabalho	1	Acidentes que não provocam lesões.
	2	Acidentes sem afastamentos com lesões não incapacitantes.
	3	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes sem perdas de substância ou membros.
	4	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes com perdas de substâncias ou membros.
	5	Morte.
Meio Ambiente	1	Impacto localizado com alguma perturbação ao ser humano, ou às instalações ou ao meio ambiente sem comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
	2	Impacto localizado com perturbação mais pronunciada ao meio ambiente, ou às instalações ou ao ser humano sem comprometimento legal e a nenhuma referência normativa.
	3	Impacto localizado com perturbação ao ser humano, ou às instalações ou ao meio ambiente com comprometimento legal ou a alguma referência normativa.
	4	Impacto generalizado com perturbação ao ser humano, ou às instalações ou ao meio ambiente com comprometimento legal ou a alguma referência normativa.
	5	Impacto localizado ou generalizado com perturbação pronunciada ao ser humano, ou às instalações ou ao meio ambiente com comprometimento legal ou a alguma referência normativa e que afete a imagem da empresa.
Instalações	1	Princípio de incêndio que se auto extingue.
	2	Princípio de incêndio que é extinto facilmente.
	3	Incêndio que é extinto com os profissionais da unidade e com os equipamentos disponíveis sem prejudicar a continuidade da operação da unidade.
	4	Incêndio de proporção capaz de destruir a parte vital da capacidade produtiva, o que impossibilita temporariamente a continuidade de produção.
	5	Incêndio total nas instalações das unidades, sem restar nada ao final do incêndio.

Fonte: Adaptado de Sottoriva (2006 *apud* RIELLI, 2007).

Quadro 6 – Valores para ocorrência ou probabilidade e detecção e suas respectivas características.

	Grau	Características
Ocorrência (O)	1	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano (1 ocorrência na existência da empresa).
	2	Baixa probabilidade de ocorrer o dano (1 ocorrência a cada 5 anos).
	3	Moderada probabilidade de ocorrer o dano (1 ocorrência por ano).
	4	Elevada probabilidade de ocorrer o dano (1 ocorrência a cada 6 meses).
	5	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano (1 ocorrência por mês ou até mais).
Detecção	1	Fácil detecção do início de um determinado problema (visualização imediata), sendo deparado com sistema de inspeção contínua.
	2	Fácil detecção do início de um determinado problema (visualização imediata), sendo detectado com sistema de inspeção eventual.
	3	Difícil detecção do início do problema (não visual), sendo identificado após monitoramento ou auditoria rotineira.
	4	Difícil detecção do início do problema (não visual), sendo identificado após auditoria ou inspeção especial.
	5	Detecção apenas com o dano (não visual), identificado após auditoria ou inspeção especial.

Fonte: Adaptado de Sottoriva (2006 *apud* RIELLI, 2007).

Após a avaliação do índice de criticidade dos aspectos de risco considerados, obtiveram-se os resultados que propiciarão a tomada de decisões. Portanto, os resultados para a aplicação da Análise Preliminar de Riscos podem ser os seguintes (Quadro 7), conforme define Sottoriva (2006 *apud* RIELLI, 2007):

Quadro 7 – Resultados definidos para classificação dos riscos e suas características.

Classificação do risco	Índice de criticidade	Características
Trivial	<9	Não necessita ações especiais, preventivas e de detecção.
Toleráveis	Entre 10 e 20 (Severidade inferior a 4)	Não exigem ações imediatas. Podem ser implementadas conforme disponibilidade de força de trabalho e recursos financeiros.
Moderados	Entre 20 e 30 (Severidade inferior a 4)	Definição e previsão de prazos para solução dos problemas, assim como responsabilização para as ações.
Relevantes	Entre 30 e 50	Ações preventivas e corretivas imediatas. Continuidade dos trabalhos na unidade, com interrupção caso haja um descontrole.
Intoleráveis	>50	Interrupção de imediato dos trabalhos realizados na unidade, e implementação de ações imediatas para solução de problemas.

Fonte: Adaptado de Sottoriva (2006 *apud* RIELLI, 2007)

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO POSTO REVENDEDOR DE COMBUSTÍVEIS (ESTUDO DE CASO)

3.2.1 Localização e características

O empreendimento em estudo localiza-se na BR-376 no município de São José dos Pinhais/PR. Por questões de sigilo, o posto revendedor de combustíveis não será identificado, e sua localização precisa não será apresentada no presente trabalho. Entretanto, algumas características físicas do empreendimento foram concedidas pelo gerente do empreendimento para melhor entendimento dos riscos no local.

Segundo a NBR 13786/2009, o empreendimento em estudo pode ser classificado como classe 01, pois, na sua área de influência, no caso 100 m de distância a partir do seu perímetro, foram verificadas: rede de drenagem de águas pluviais, rede subterrânea de serviços, fossas sépticas e edifício multifamiliar de até quatro andares. É importante salientar que o empreendimento em estudo encontra-se adequado de acordo com os processos de proteção e controle exigidos pela normativa NBR 13786/2009.

O posto revendedor de combustíveis em estudo possui a seguinte infraestrutura: duas pistas de abastecimento; duas áreas de tancagem e de descarga do produto; troca de óleo de veículos de grande porte; troca de óleo de veículos de pequeno porte; loja de conveniência; lanchonete; barbearia; um espaço denominado caixa; e escritório (administrativo). Sua área total é equivalente a 10.000,00 m².

As pistas de abastecimento são denominadas abastecimento 01 e abastecimento 02. A área de abastecimento 01 atende veículos de grande porte, ou seja, essencialmente com óleo diesel comum (DC) ou diesel S-10, possuindo ao todo onze bombas de abastecimento. A área de abastecimento 02 atende veículos de pequeno e médio portes, ou seja, com gasolina e álcool, possuindo ao todo duas bombas de abastecimento. As Figuras 4 e 5 mostram a vista geral da área de abastecimento 01 e o tipo de bomba de abastecimento da área de abastecimento 02, respectivamente. A Tabela 8 mostra as bombas de abastecimento do empreendimento de ambas as pistas de abastecimento e suas principais características.



Figura 4 – Vista geral da área de abastecimento 01 do empreendimento.

Fonte: Autor (2014).



Figura 5 – Bomba de abastecimento da área 02.

Fonte: Autor (2014)

Tabela 8 – Bombas de abastecimento do empreendimento e suas principais características.

Nº da bomba:	Modelo:	Produto:	Ano de instalação	Câmara de contenção ou <i>sump</i>
Abastecimento 01				
1	302207-P	D-S10/DC	2001	Sim
2		DC		
3		DC		
4		DC		
5		D-S10		
6		D-S10		
7		DC		
8		DC		
9		DC		
10		DC		
11		DC		
Abastecimento 02				
1	3G3390-P	GA/GC/AC	2010	Sim
2				

Fonte: Autor (2014).

Na pista de abastecimento 01, além do abastecimento dos veículos de grande porte é realizada a troca de óleo e lubrificação dos mesmos. Portanto, cabe destacar que há no local onze valas para a execução dos processos supracitados. A Figura 6 mostra uma das valas de troca de óleo localizada na área de abastecimento 01.



Figura 6 – Vala de troca de óleo na área de abastecimento 01.
Fonte: Autor (2014).

Salienta-se que, tanto a área de abastecimento 01 quanto a 02 possuem piso de concreto em bom estado de conservação, com canaletas em todo o seu perímetro que destinam os efluentes coletados para duas caixas separadoras de água e óleo (CSAO), sendo que a CSAO-01 recebe efluentes da área de abastecimento 01 e a CSAO-02 da área de abastecimento 02. Vale esclarecer que a CSAO-01 é de concreto e a CSAO-02 é de plástico, e o destino final do efluente destas caixas é a rede de drenagem de águas pluviais. As Figuras 07 e 08 apresentam, respectivamente, a CSAO-01 e CSAO-02.



Figura 7 – Vista geral da CSAO-01 do empreendimento.
Fonte: Autor (2014)



Figura 8 – Vista geral da CSAO-02 do empreendimento.
Fonte: Autor (2014).

O empreendimento em estudo possui duas áreas de tancagem, sendo a área de descarga do produto 01 e a 02. A Tabela 9 mostra as características dos tanques do empreendimento, tanto da área de descarga 01 quanto na 02. As Figuras 9 e 10 mostram, respectivamente as áreas de descarga do produto 01 e 02.



Figura 9 – Vista geral da área de descarga do produto 01.
Fonte: Autor (2014).



Figura 10 – Vista geral da área de descarga do produto 02.

Fonte: Autor (2014).

Tabela 9 – Tanques de armazenamento de combustíveis do empreendimento e suas principais características.

Nº do tanque:	Posição	Material:	Volume (m³):	Produto:	Ano de instalação	Câmara de contenção	
						Descarga	Visita
Área de descarga do produto 01							
1	Subterrâneo	PDAF	30	DC	1999	Sim	Sim
2	Subterrâneo	PDAF	30	DC	1999	Sim	Sim
3	Subterrâneo	PDAF	30	DC	1999	Sim	Sim
4	Subterrâneo	PDAF	20/10	D-S10	1999	Sim	Sim
5	Subterrâneo	AC	4	OQ	1999	Sim	Não
Área de descarga do produto 02							
1	Subterrâneo	PDAF	30	GC	1999	Sim	Sim
2	Subterrâneo	PDAF	15/15	GA/AC	2010	Sim	Sim
3	Subterrâneo	AC	1	OQ	1999	Sim	Não

Fonte: Autor (2014).

Tanto a área de descarga do produto 01 quanto a 02 possuem piso de concreto em bom estado de conservação, sendo que todo o perímetro de ambas as áreas possuem canaletas de segurança de conduzem os efluentes para as respectivas caixas separadoras de água e óleo CSAO-01 e CSAO-02.

Destaca-se que há também no local em estudo três filtros de diesel modelo *Master II* instalados em 1989, sendo que dois filtram óleo diesel comum e um diesel S-10. Outro ponto a ser mencionado é a tubulação do empreendimento, que quando subterrânea é de polietileno e alta densidade, e quando aérea de metal. A Figura 11 mostra um dos filtros de diesel da área do empreendimento.



Figura 11 – Vista geral do filtro de diesel do empreendimento.
Fonte: Autor (2014).

Os resíduos sólidos gerados nas atividades do empreendimento são separados e destinados conforme suas características. Os resíduos sólidos do tipo comum são destinados pela prefeitura municipal e os resíduos sólidos contaminados são colocados em um *container* metálico e destinados para empresa especializada nestes tipos de resíduos. O esgoto sanitário do posto revendedor de combustíveis é destinado para fossa séptica e após tratamento é destinado para a rede de drenagem de água pluviais. Ressalta-se que a água para consumo humano no empreendimento é provinda da rede pública da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR).

O posto revendedor de combustíveis em estudo é operado vinte e quatro horas por dia, no caso da área de abastecimento 01, dezesseis horas por dia, no caso da área de abastecimento 02. Ao todo trabalham no empreendimento trinta e quatro pessoas, sendo quatro no administrativo, vinte e duas na área de abastecimento e oito na área de troca de óleo de veículos de pequeno porte, na loja de conveniência e caixa. A Figura 12 mostra a relação de trabalhadores no empreendimento por setores.



Figura 12 – Funcionários do empreendimento por setores.

Fonte: Autor (2014).

Para se ter uma base da movimentação de veículos no empreendimento, tem-se que mensalmente são abastecidos aproximadamente 750.000 litros de diesel comum e diesel S-10, 150.000 litros de gasolina comum, 15.000 litros de gasolina aditivada e 60.000 litros de álcool comum.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

A Análise Preliminar de Risco foi realizada conjuntamente com o gerente do empreendimento, que já possui uma experiência de aproximadamente 25 anos com atividades relacionadas a postos revendedores de combustíveis. O resultado geral da análise preliminar de risco no posto revendedor selecionado para o estudo de caso encontra-se no Apêndice A deste documento. O Quadro 8 apresenta os resultados da aplicação do método análise preliminar de risco para os setores do empreendimento em estudo que registraram graus de risco distintos da classificação “trivial”, portanto, para aqueles que necessitam de alguma ação para redução do risco.

Quadro 8 – Resultados da aplicação do método análise preliminar de risco.

Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Grau de risco
Abastecimento 01	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Relevante
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Moderado
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias.	Tolerável
		Arranjo físico inadequado.	Relevante
Abastecimento 02	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Relevante
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral.	Moderado
Administrativo	Físicos	Calor.	Tolerável
	Ergonômico	Controle rígido de produtividade.	Tolerável
		Imposição de ritmos excessivos.	Tolerável
		Postura inadequada.	Tolerável

Fonte: Autor (2014).

Cont. Quadro 8 – Resultados da aplicação do método análise preliminar de risco.

Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Grau de risco
Descarga do produto 01 e 02	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Tolerável
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletas).	Moderado
	Acidentes	Probabilidade de incêndio e explosão.	Relevante
Troca de óleo	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Tolerável
Loja de conveniência/Lanchonete/Barbearia/Caixa	Ergonômico	Controle rígido de produtividade.	Tolerável
		Imposição de ritmos excessivos.	Tolerável
		Postura inadequada.	Tolerável

Fonte: Autor (2014).

As Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18 apresentam os graus de risco verificados, respectivamente, na área de abastecimento 01, área de abastecimento 02, administrativo, descarga do produto, troca de óleo e apoio do empreendimento.

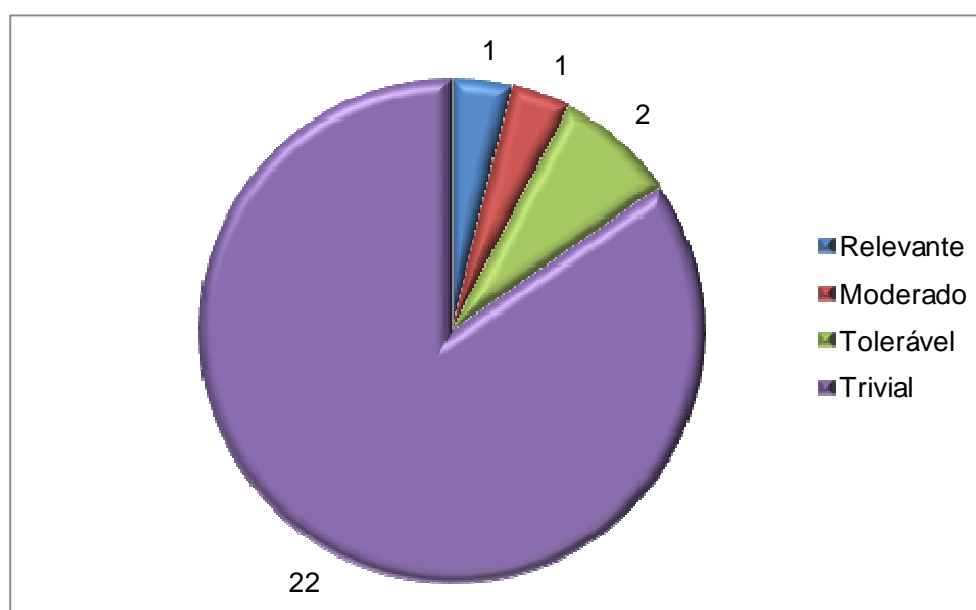


Figura 13– Graus de risco detectados na área de abastecimento 01.

Fonte: Autor (2014).

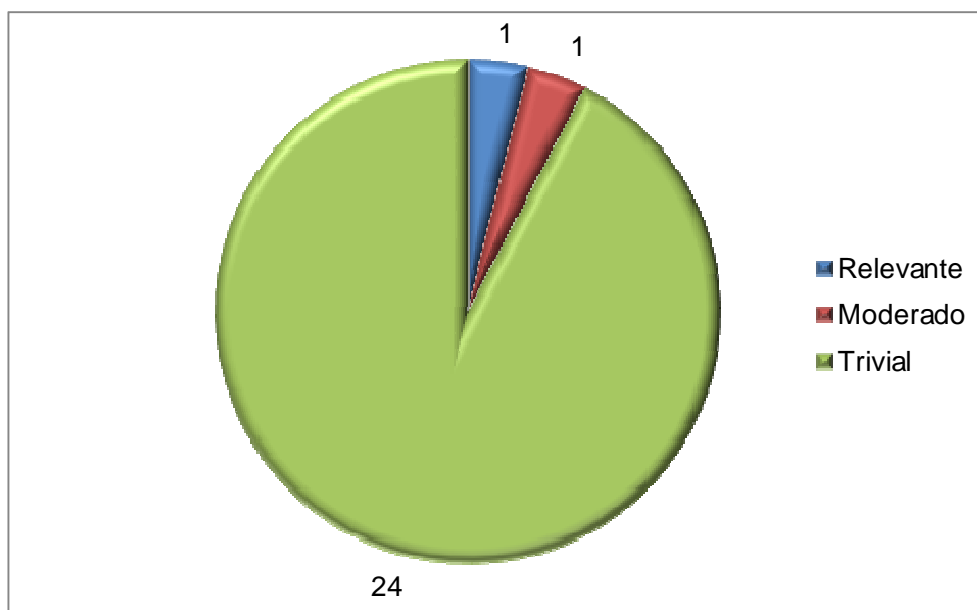


Figura 14 – Graus de risco detectados na área de abastecimento 02.

Fonte: Autor (2014)

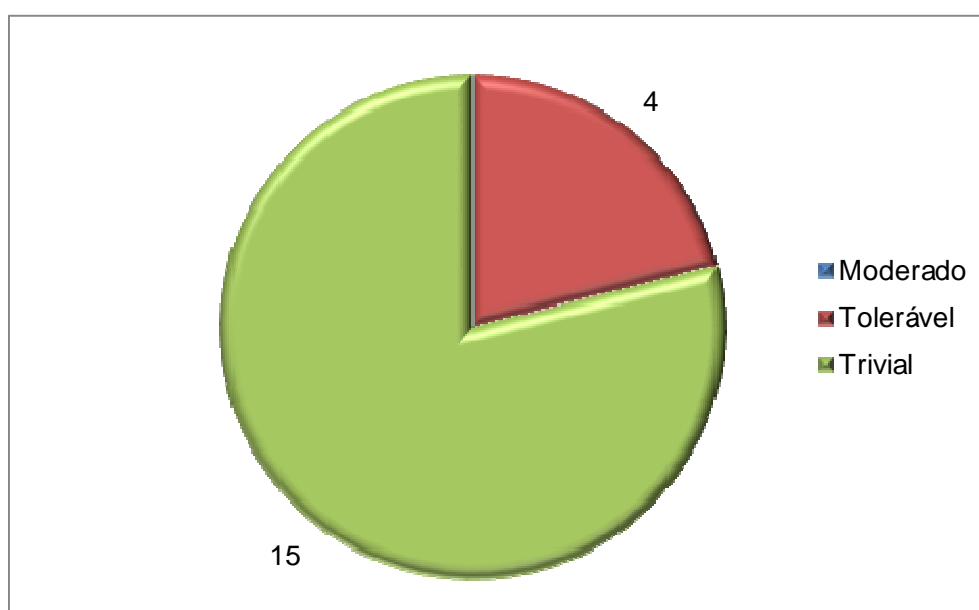


Figura 15 – Graus de risco detectados na área administrativa.

Fonte: Autor (2014)

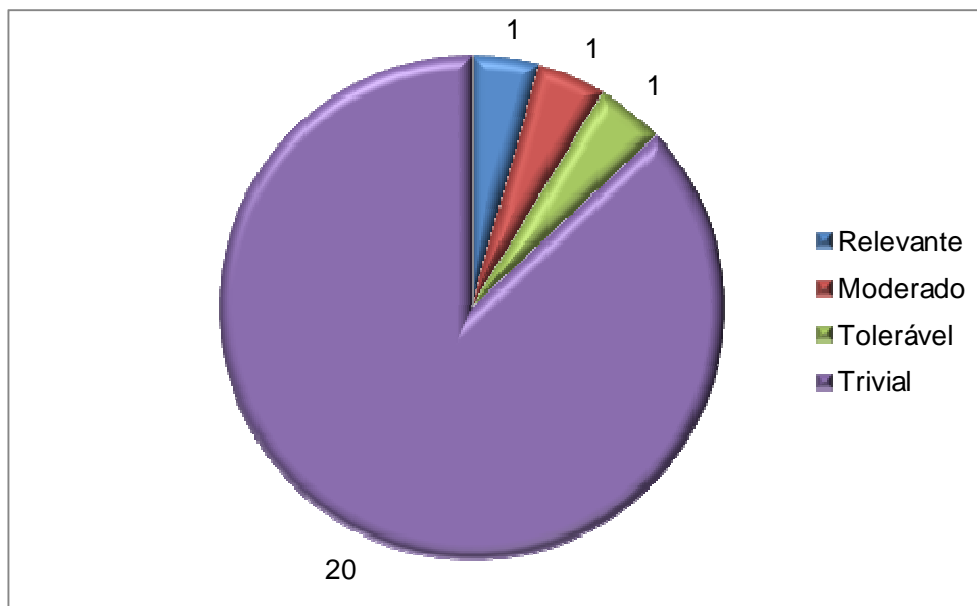


Figura 16 – Graus de risco detectados na área de descarga do produto.

Fonte: Autor (2014)

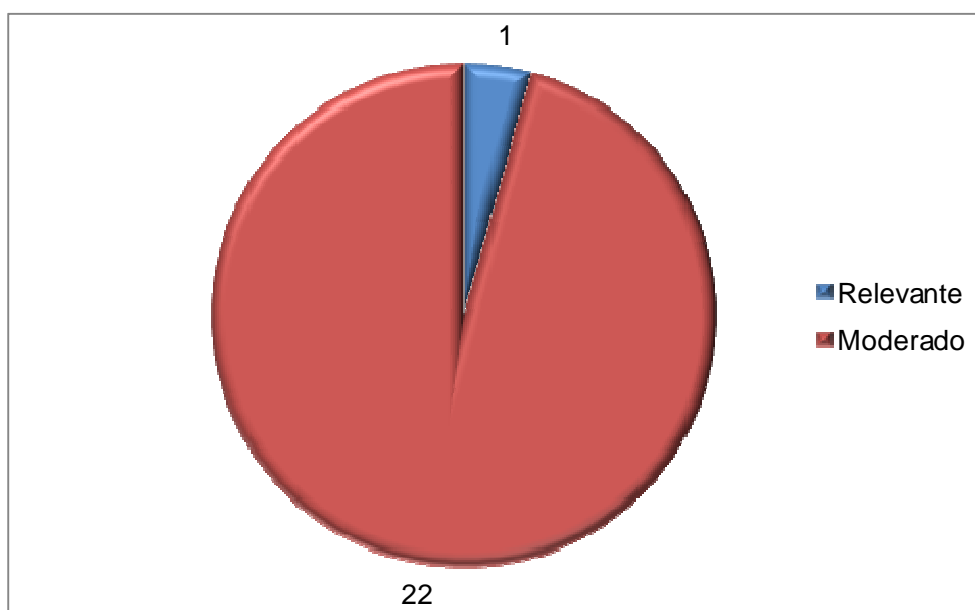


Figura 17 – Graus de risco detectados na área de troca de óleo.

Fonte: Autor (2014)

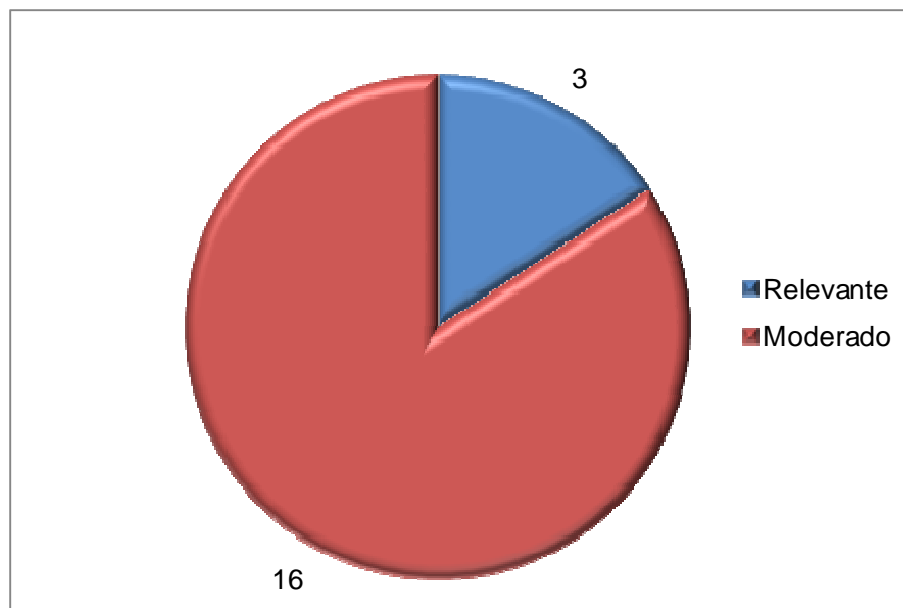


Figura 18 – Graus de risco detectados na área de apoio do empreendimento.
Fonte: Autor (2014)

É possível observar por meio das Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18 que os riscos triviais são a maioria no empreendimento em estudo, correspondendo a 86,86% do total das avaliações, seguido por riscos de grau tolerável (8,76%), moderado (2,19%) e relevante (2,19%). Cabe salientar que o grau de risco trivial possui como característica a não necessidade de ações especiais, preventivas e de detecção no determinado setor do empreendimento.

Por meio da análise preliminar qualitativa dos riscos envolvidos nas atividades do posto revendedor de combustíveis, é possível observar que o empreendimento está sendo efetivo em garantir a segurança dos trabalhadores, do meio ambiente e das instalações quando se avaliando a maior parte dos riscos ocupacionais nos setores do empreendimento, sendo passível de ser observado nas Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18. Porém, este cenário apresentado pode ter outro significado, enveredando para a hipótese de que a ferramenta análise preliminar de risco não é suficiente para identificar claramente os riscos do empreendimento em estudo, havendo a necessidade de se aplicar outras abordagens qualitativas para a confirmação do cenário detectado. Além disso, outra forma de análise que pode confirmar os riscos encontrados é utilizando o método quantitativo, ou seja, aprofundando a avaliação dos riscos por meio de uma sequência de outras etapas.

Dentre os riscos ocupacionais avaliados, destacam-se os riscos químicos, principalmente os associados à inalação de gases e vapores de hidrocarbonetos

derivados do petróleo, visto que, constatou-se na análise preliminar graus de risco classificados como toleráveis a relevantes em todos os setores avaliados para os riscos químicos. É importante mencionar que no caso deste risco ocupacional referente à inalação de gases e vapores de hidrocarbonetos derivados de petróleo, o grau de risco foi considerado relevante essencialmente nas áreas de abastecimento 01 e 02, pois, é onde os trabalhadores responsáveis pelo abastecimento dos veículos (frentistas/lubrificadores) entram em contato direto com os vapores dos combustíveis por meio das bombas de abastecimento.

O cenário de exposição diária destes trabalhadores é de oito horas, gerando, portanto, uma propensão destes trabalhadores tornarem-se vítimas de doenças como câncer, ação depressiva do sistema nervoso, ou mesmo efeitos como problemas hepáticos e intoxicação aguda ou crônica. É importante mencionar que aproximadamente 65% dos trabalhadores do empreendimento estão expostos ao risco de inalação de gases e vapores de hidrocarbonetos derivados do petróleo, sendo estes profissionais frentistas/lubrificadores. Apesar de se considerar que a atmosfera de todo empreendimento é afetada de certa forma pelos gases e vapores de hidrocarbonetos derivados do petróleo, incluindo os setores administrativo, descarga do produto 01 e 02, troca de óleo e loja de conveniência, lanchonete, barbearia e caixa, entendeu-se que este impacto é menos intenso nestes locais, visto que as fontes destes gases e vapores, que no caso são as bombas de abastecimento, encontram-se mais afastadas dos trabalhadores. É importante salientar que, apesar de no procedimento de descarga do produto combustíveis haver probabilidade de contato dos trabalhadores com gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo, o fato da descarga ocorrer de forma direta e selada nos tanques, faz com que haja a impossibilidade do contato desses gases com a atmosfera.

Na linha dos riscos químicos entra como grau moderado o que envolve substâncias, compostos ou produtos químicos em geral, como é o caso da inalação de gases emitidos pela combustão nos veículos automotores (principalmente CO_2), ou ainda ao possível contato dos trabalhadores (frentistas/lubrificadores) com combustíveis no momento do abastecimento. Portanto, pode-se afirmar que este risco está associado essencialmente às áreas de abastecimento 01 e 02.

Outro risco considerado relevante no empreendimento tem relação com o arranjo físico inadequado, mais especificamente com as valas de troca de óleo

(Figura 6) da área de abastecimento 01, visto que, há relatos de quedas de pessoas nas valas com casos de acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes. Dentro do contexto da vala, pode-se afirmar que a mesma encontra-se mal sinalizada, e que pode ser melhor projetada, com a colocação de tubos ou cantoneiras, e evitando a passagem de trabalhadores e clientes por meio delas. Pode-se agregar aos resultados de quedas nas valas a imprudência, negligência ou imperícia dos trabalhadores no local.

Um risco também considerado como relevante é o registrado nos setores de descarga do produto 01 e 02, tendo relação principalmente com a probabilidade de incêndio e explosão (risco de acidentes). A gravidade de um incêndio ou mesmo explosão num posto revendedor de combustíveis está relacionada a elevada probabilidade do descontrole por parte do mesmo, e pelas grandes proporções que pode tomar, sendo que os postos revendedores trabalham essencialmente com substâncias que podem potencializar algum eventual incêndio ou explosão. Um ponto que deve ser considerado para a segurança no processo de descarga do produto, que pode ser auditado no caso do empreendimento em avaliação é o aterramento do veículo tanque, visto que, a energia eletrostática condiciona a grandes chances de proporcionar o elemento de ignição de um incêndio ou explosão.

De modo geral, há risco de incêndio em todo o empreendimento, sendo que, foi detectado que o empreendimento possui o risco de desenvolvimento de fogo de classe A, quando ocorre combustão em materiais com a propriedade de queimarem em superfície e profundidade, de classe B, quando ocorre em materiais que queimam em superfície, e classe C, quando ocorre em equipamentos elétricos energizados. Entretanto, o risco nestes casos, tanto nas áreas de abastecimento 01 e 02, na área administrativa, na troca de óleo, loja de conveniência, lanchonete, barbearia e caixa, é considerado como trivial, visto que, não foi verificada fonte de ignição próxima, como por exemplo, partes do sistema elétrico do empreendimento inadequados que não sigam as determinações da NR-10, ou mesmo setores com ausência de extintores para fogo de classes A, B e C em número inadequado. Salienta-se que nas áreas de abastecimento 01 e 02, próximo aos filtros de diesel e nas áreas de descarga do produto foram verificadas placas com o conteúdo explicitando a inflamabilidade do local, proibição do fumo e do uso de celulares próximos a essas estruturas. A Figura 12 mostra o detalhe de um dos extintores do

empreendimento, com manutenção correta e dentro do prazo de validade, e a Figura 13 mostra a sinalização encontrada no empreendimento.



Figura 19 – Detalhe do extintor de incêndio do empreendimento.
Fonte: Autor (2014).



Figura 20 – Sinalização na área de abastecimento.
Fonte: Autor (2014).

Os riscos ergonômicos na área do empreendimento podem ser avaliados como pouco significativos, entrando na classificação de toleráveis essencialmente em virtude da dificuldade de se detectar o que é problema ergonômico ou não para os trabalhadores por meio dos recursos que o próprio posto revendedor de combustíveis possui, e em virtude do desafio de se orientar os trabalhadores a utilizarem posturas adequadas ao longo da jornada do trabalho.

Dentro da linha dos riscos ao meio ambiente, cabe destacar que os riscos entram na classificação de grau trivial, pois, segundo a caracterização do empreendimento, observa-se que o empreendimento está respeitando as normas de estruturas para empreendimentos revendedores de combustíveis e também as normativas ambientais.

Destaca-se que a estrutura do posto revendedor de combustíveis encontra-se adequado conforme a sua classificação perante o entorno de 100 metros, seguindo, portanto, as determinações da NBR 13786/2009 da ABNT. Além disso, considerando esta mesma normativa, é importante mencionar que a proteção contra vazamento é observada no posto revendedor de combustíveis, registrando-se métodos de detecção tanto por meio do controle do estoque quanto pela execução de ensaios de estanqueidade. No empreendimento verificou-se também a presença de válvula de retenção instalada na tubulação, bocal de visita do tanque, contenção de vazamento sob unidade abastecedora, canaleta de contenção, caixa separadora de água e óleo, dispositivo de descarga selada, câmara de contenção de descarga de combustível, válvula antitransbordamento e de retenção de esfera flutuante. O SASC do empreendimento encontra-se construído de acordo com a NBR 16161/2013, que menciona sobre a construção de tanque atmosférico de parede dupla jaquetado, ou seja, com a parede interna em aço-carbono e a externa em material não metálico, o que dificulta o processo de corrosão do tanque e a existência de possíveis vazamentos.

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

O Quadro 9 mostra as medidas preventivas adotadas para os riscos tolerável, moderado e relevante.

Quadro 9 – Medidas preventivas para os riscos do empreendimento em estudo.

Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Medidas preventivas (Proteção coletiva, medidas administrativas, treinamentos, proteção individual, monitoramento)
Abastecimento 01	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Uso de EPI: proteção respiratória, sendo que em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos, e em caso de altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral.	Uso de EPIs: uso de luvas, óculos de segurança, roupa adequada.
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias.	Proceder com a higienização das pistas de abastecimento do empreendimento.
		Arranjo físico inadequado.	Proceder com a melhor sinalização das valas de troca de óleo de veículos de grande porte, colocando-se guias (tubos ou cantoneiras de aço) de posicionamento para pneus e rodas. Orientar trabalhadores e clientes para que contornem as valas de troca de óleo, para se evitar quedas e conseqüentemente acidentes.
Abastecimento 02	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Uso de EPI: proteção respiratória, sendo que em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos, e em caso de altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral.	Uso de EPIs: uso de luvas, óculos de segurança, roupa adequada.
Administrativo	Físicos	Calor.	Melhorar a ventilação das áreas internas.
	Ergonômico	Controle rígido de produtividade.	Avaliação da produtividade e dos métodos de controle.
		Imposição de ritmos excessivos.	Avaliação do ritmo de trabalho.
		Postura inadequada.	Treinamento específico de controle postural.
Descarga do produto 01 e 02	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Uso de EPI: proteção respiratória, sendo que em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos.
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletas).	Limpeza e manutenção das canaletas.
	Acidentes	Probabilidade de incêndio e explosão.	Fazer o aterramento do veículo tanque e evitar fontes de ignição como o fumo de cigarro próximo a área de descarga
Troca de óleo	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Uso de EPI: proteção respiratória, sendo que em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos.

Fonte: Autor (2014).

Cont. Quadro 9 – Medidas preventivas para os riscos do empreendimento em estudo.

Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Medidas preventivas (Proteção coletiva, medidas administrativas, treinamentos, proteção individual, monitoramento)
Loja de conveniência/Lanchonete/ Barbearia/Caixa	Ergonômico	Controle rígido de produtividade.	Avaliação da produtividade e dos métodos de controle.
		Imposição de ritmos excessivos.	Avaliação do ritmo de trabalho.
		Postura inadequada.	Treinamento específico de controle postural.

Fonte: Autor (2014).

5 CONCLUSÕES

A aplicação do método Análise Preliminar de Riscos mostrou para o posto revendedor de combustíveis que dos 137 riscos ocupacionais levantados, divididos em físicos, químicos, ergonômicos, acidentes e ao meio ambiente, a predominância ocorre para os que são classificados como grau de risco trivial (86,13%), tendo na sequência em ordem decrescente o grau tolerável (8,76%), moderado (2,92%) e relevante (2,19%). É importante mencionar que nenhum dos riscos apontados apresentou-se com grau de risco intolerável.

Dentre os riscos que mais destacam-se são os relacionados a riscos químicos, principalmente quando associados a gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo, registrando-se esse risco como relevante nas áreas de abastecimento 01 e 02, tolerável nas áreas de descarga 01 e 02, e na troca de óleo. No caso das área de abastecimento é importante mencionar também o risco associado a substâncias, compostos ou produtos químicos em geral, principalmente quando de respingos de combustíveis em contato dos mesmos com os trabalhadores, obtendo-se grau de risco moderado. Quando se refere as áreas de abastecimento 01 e 02, cabe salientar que são nessas áreas que se encontram a maior parte dos trabalhadores do empreendimento, sendo que das 34 pessoas que trabalham no local, 22 são frentistas/lubrificadores.

Outro risco relevante no empreendimento tem relação direta com os frentistas/lubrificadores, principalmente com os que trabalham na área de abastecimento 01. Isso, pois, nesta área há valas de troca de óleo, onde relataram-se casos de quedas com afastamentos e lesões incapacitantes, justificando-se o risco pela má sinalização da estrutura da mesma, que poderia ser melhorada com a colocação de tubos ou cantoneiras guia, e também adotando-se regras que evitem a passagem de trabalhadores e clientes por cima destas valas.

Dentre os riscos relevantes encontra-se também o de incêndio e explosão, principalmente na área de descarga do produto 01 e 02. Justifica-se o risco relevante neste caso, pois, o aterramento do veículo tanque para descarga da energia eletrostática é de suma importância para que, em caso de formação de atmosfera explosiva, não haja qualquer possível ignição no local. Nos demais setores do empreendimento, esta condição de energia eletrostática é reduzida a uma probabilidade mínima de existir, e de causar risco acima do trivial. Destaca-se

que foram encontrados extintores de incêndio para as classes A, B e C em várias partes dos setores estudados no empreendimento, destacando-se as áreas de abastecimento 01 e 02.

Os riscos ergonômicos foram considerados toleráveis nos setores do empreendimento em virtude da dificuldade do empreendimento em detectar os problemas relacionados a ergonomia dos trabalhadores e de orientar os mesmos na aquisição melhores condições para o trabalho.

Os riscos ao meio ambiente encontram-se na classificação de triviais, pois, o empreendimento encontra-se com toda sua estrutura adequada segundo as normativas pertinentes.

As medidas preventivas para proteção da saúde dos trabalhadores, do meio ambiente e das instalações na área do posto revendedor estão relacionadas essencialmente com o uso de equipamento de proteção individual, treinamentos, higienização e adequações básicas nas estruturas da área do empreendimento, evitando-se assim prováveis incidentes e acidentes no local.

É importante salientar, por meio da análise preliminar qualitativa dos riscos envolvidos nas atividades do posto revendedor de combustíveis em estudo, que o empreendimento está sendo eficiente em garantir a segurança dos trabalhadores, meio ambiente e instalações, visto que, a maior parte dos riscos encontram-se classificados como triviais. Entretanto, sob o ponto de vista qualitativo, este resultado pode significar também que a análise preliminar de riscos, quando usada isoladamente, não é uma boa ferramenta para detectar os problemas que envolvem os riscos no empreendimento. Neste caso haver-se-ia necessidade de se aplicar outra ferramenta de identificação dos riscos, para efeito de comparação e teste da efetividade da análise preliminar de riscos. Outro ponto que seria importante avaliar no empreendimento em estudo, com intuito de se confirmar os riscos detectados na análise qualitativa dos riscos e para complementação do estudo, seria a aplicabilidade de uma abordagem quantitativa dos riscos.

Portanto, estabelecem-se como recomendação do trabalho os seguintes tópicos:

- a) aplicação de uma outra ferramenta de identificação de riscos, podendo ser por exemplo, a técnica Delphi ou a análise *SWOT*; e

- b) avaliação quantitativa dos riscos considerados relevantes e moderados na área do posto revendedor de combustíveis em estudo, para confirmação dos riscos encontrados na análise preliminar de riscos.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 13786/2009. **Posto de serviço – Seleção de equipamentos para sistema para instalações subterrâneas de combustíveis**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2009;

ANP. **Portaria ANP n° 309** : Estabelece as especificações para comercialização de gasolinas automotivas em todo território nacional e define obrigações dos agentes econômicos sobre o controle de qualidade do produto. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Brasília, 2013;

AUTOPISTA LITORAL SUL. **Informe Autopista Litoral Sul – 09h05**. 2014. Disponível em: <http://www.autopistalitoralsul.com.br/?link=noticias.ver&id=24488>. Acesso em: 12 mar. 2014;

BRASIL₁. CONAMA. **Resolução 273/2000**: Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, 2000;

BALDESSAR, F. **Modelagem matemática de unidades de craqueamento catalítico – cinética de seis classes para o elevador**. 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais). Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2005;

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

BRASIL. CONAMA. **Resolução 273/2000**: Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, 2000;

BRASIL. ANP. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Rio de Janeiro, 2013;

BRILHANTE, O. M. Gestão e avaliação da poluição, impacto e risco na saúde ambiental. In: **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1999, p. (19-73). Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/ffk9n/pdf/brilhante-9788575412411.pdf>. Acesso em: 07 mar 2013;

CAETANO, T. **Estudo da miscibilidade de etanol com componentes do diesel e biodiesel**. 2003. 40 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Química). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003;

CETESB. Companhia de Saneamento Ambiental. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/>;

CNI. **A contribuição do setor brasileiro de petróleo, gás e biocombustíveis para o desenvolvimento sustentável no país.** Confederação Nacional da Indústria. 2012. Disponível em: http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131003104228715851e.pdf. Acesso em: 10 mar. 2014;

CONWAY, R. A. **Introduction to environmental risk analysis.** In: **Environmental risk analysis for chemicals.** New York: van Nostand Reinhold Company, 1982. Chapter 1, p. 1-30;

COSSEIUL, H.X., MARINS, M.D.M **Efeitos causados pela mistura de gasolina e álcool em contaminações subterrâneas,** Boletim técnico Petrobrás, pp. 133-138, Rio de Janeiro, RJ, 1998;

DIB, M. A.; OLIVEIRA, L. R. Z.; DIAS, O. A.; TORRES, A. R. R.; SILVEIRA, N. A. **Avaliação da qualidade do sêmen e do estado geral de saúde de frentistas de postos de gasolina da cidade de Goiânia.** Revista Estudos, Goiânia, v. 34, n. 11/12, p. 957-977, nov./dez. 2007;

ESSO. Manual **resumido de operações e manutenção de postos de serviços.** Esso Brasileira de Petróleo S.A., Rio de Janeiro, 1996;

FERNÍCOLA, N.A.G.G., et al. **Contribuição da toxicologia para a atividade de controle ambiental – Principais substâncias químicas envolvidas nos acidentes rodoviários no Estado de São Paulo.** CETESB, São Paulo, CETESB, 2001;

FERREIRA, S. B. **Estudos laboratoriais para avaliação do potencial de contaminação de água e de solo por gasolina oxigenada.** Tese (Doutorado em Geotecnia). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-11122002-134550/>. Acesso em: 14 mar. 2014;

GOUVEIA, J. L. N.; NARDOCCI, A., C. **Acidentes em postos e sistemas retalhistas de combustíveis: subsídios para a vigilância em saúde ambiental.** Revista Engenharia sanitária e ambiental, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 317-324 jul/set. 2007;

HADDAD, E.; SERPA, R.; ARIAS, R. **Identificação e classificação de produtos perigosos: classificação de risco da ONU, painel de segurança e rótulos de riscos.** 2013. Disponível em: <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Cargas-Perigosas/38918548.html>. Acesso em: 01 fev. 2014;

INCT. **Evolução da frota de automóveis e motos no Brasil 2001-2012 (Relatório 2013)**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. 2013. Disponível em: http://www.observatoriodasmetropoles.net/download/auto_motos2013.pdf. Acesso em: 15 mar. 2014;

IPIRANGA. **Manual resumido de operações e manutenção de postos de serviços**. Ipiranga Brasileira de Petróleo S.A., Porto Alegre, 2004;

LIMA, D. O.; COSTA JÚNIOR, F. A.; NETO, N. B. **Análise de exposição a riscos dos frentistas em postos revendedores de combustíveis na cidade de Salvador**. 99 p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008;

LIMA, Z. M.; GONÇALVES, D. C.; ALBUQUERQUE, M. C. J.; LINS, J. F. A. B. A. **Riscos de acidentes em postos revendedores de combustíveis em Cuiabá**. 2009. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2009;

LOPES, V. S. M. **Avaliação preliminar da contaminação por BTEX, em água subterrânea de poços tubulares, no município de Natal/RN**. 2011. 84 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011;

LOUREIRO, C. O.; OLIVEIRA, L.I.; RODRIGUES, O. O.; COSTA, W. D. **Postos distribuidores de combustíveis e o problema ambiental em Belo Horizonte**. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Florianópolis, Santa Catarina, 2000;

MARANHÃO, D.; TEIXEIRA, C. A.; TEIXEIRA, T., M., A. **Procedimentos de investigação e avaliação da contaminação em postos de combustíveis, utilizando metodologias de análise de risco: aplicação da ACBR em estudo de caso na RMS**. 121 p. Monografia (Especialização Gerenciamento de Tecnologias Ambientais e Tecnologias). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007;

MARQUES, C. E. B; PUGAS, C. G. S.; SILVA, F. F. da; MACEDO, M. H. A. de. **O licenciamento dos postos de revenda varejista de combustíveis de Goiânia**. 2003. Disponível em: <http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/O%20LICENCIAMENTO%20AMBIENTAL%20DE%20POSTOS%20DE%20REVENDA%20VAREJISTA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014;

MARCOS, T. G. L. **Tudo sobre gasolina**. Revista Cultivar Máquinas, nº15, 2002;

MARTINS, C. G. **Aplicação das Técnicas de Identificação de Risco em Projetos de E & P**. 2006, 93 p. Monografia (MBA em Engenharia Econômica e Financeira) - Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, 2006;

MARTINEZ, M. L. **Análise Setorial: a indústria do petróleo**. Volume I e II: Gazeta mercantil, abril de 1999;

MINDRISZ, A. C. **Avaliação da contaminação da água subterrânea de poços tubulares, por combustíveis fósseis, no município de Santo André, São Paulo: uma contribuição à gestão ambiental.** 2006. 231 p. Tese (Doutorado em Ciências). Centro de Tecnologia Nuclear, Departamento de Materiais, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2006;

MMA. **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: 08 mar. 2014;

MORANO, C. A. R.; MARTINS, C. G.; FERREIRA, M. L. R. **Aplicação das técnicas de identificação de risco em empreendimentos de E&P.** Revista Engevista, v. 8, n. 2, p. 120-133, dezembro 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/Marcia/Downloads/198-113-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Marcia/Downloads/198-113-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 17 mar 2014;

NETTO, C. C.; BALDESSAR, F.; LUCA, L. A. **Estudo qualitativo de segurança em postos revendedores de combustíveis.** 99 p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Curitiba, 2005;

NUNES, G. **Contaminação do solo e água subterrânea por hidrocarbonetos de petróleo e o caso da gasolina brasileira.** 2008. 98 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Centro de Tecnologia Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008;

PERIAGO J. F. C. PRADO. ***Evolution of Occupational Exposure to Environmental Levels of Aromatic Hydrocarbons in Service Stations. The Annals of Occupational Hygiene***,49 (3):233-240. 2005;

PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A. **Ficha de informação de segurança de produto químico (FISPQ) – Álcool etílico hidratado e combustível.** 2014. Disponível: <http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/3b33fe8043a79941b531bfec2d0136c/fispq-auto-alcool-alcool-etilico-hidratado-combustivel.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=3b33fe8043a79941b531bfec2d0136c>. Acesso em: 16 mar 2014;

PMI; PMBOK. ***A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide.*** 3 ed., Pennsylvania, USA, 2004, 388 p.;

QUEIRÓZ, M.; VAZ, T.; PALMA, P. **Uma reflexão a propósito do risco.** 2006. Disponível em: http://www.ceg.ul.pt/ERSTA/..%5CDescarga%5CERSTA%5CMQ_TV_PP.pdf. Acesso em: 15 mar. 2014;

RAMADAN, M. M., H. S. OSMAN & M. E. K. MOUSSA. **Chronic exposure to gasoline: evaluation of immunological and genotoxic effects among filling station workers**. *Mansoura Journal of Forensic Medicine and Clinical Toxicology*, 8 (2):85-98, 2000;

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;

SANÇA, R. L. R. **Fatores inibidores do uso de técnicas ambientais nos postos de combustíveis: um estudo de caso em Natal/RN**. 2006. 111 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006;

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999. 139 p.;

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;

SINDICOM. **Vendas mensais de combustíveis pelas associadas do Sindicom, por produto**. Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes. Rio de Janeiro, 2013;

SOTO, F. P. **Análise de desempenho dos motores de combustão interna alimentados com mistura, etanol-gasolina**. USP, 1994;

SOTTORIVA, P. R. S. **Análise, avaliação e gerenciamento de riscos**. Especialização em Emergências Ambientais. PUCPR, 2006;

SOUZA, F. W. de. **Estimativa da exposição e risco de câncer a compostos carbonílicos e BTEX em postos de gasolina na cidade de Fortaleza-CE**. 2011. 212 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011;

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;

WORLD BANK. **Technique for assessing industrial hazards: a manual**. *World Bank Technical Paper*, 55 p., 1999.

**APÊNDICE A – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO DO POSTO REVENDEDOR
DE COMBUSTÍVEL EM ESTUDO**

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Abastecimento 01	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículos automotores, bombas e compressores	NR-06	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas. Ruptura de tubulações.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x			2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação aguda ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores provindos do abastecimento de combustíveis.	NR-06; NR-16	x			5	2	4	40	Relevante	*
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases da combustão dos motores dos veículos automotores e líquidos de respingos da bomba de abastecimento.	NR-06; NR-16	x			3	2	4	24	Moderado	*
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletas)	Extravasamentos de líquidos inflamáveis.	Acumulo de sedimentos provindos da circulação de veículos automotores nas canaletas.	NR-09	x	x	x	2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Vazamento na bomba de abastecimento	Intoxicação aguda ou crônica.	Danos nas bombas de abastecimento, tubulações de condução de combustíveis aéreas e subterrâneas.	NR-09	x	x		2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
		Vazamento no filtro de óleo diesel	Intoxicação aguda ou crônica.	Danos nos filtros de diesel, tubulações de condução de combustíveis aéreas e subterrâneas.	NR-09	x	x		2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Trabalho em turno noturno	Fadiga visual, estresse.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			1	5	1	5	Trivial	Não há necessidade.
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x			1	5	2	10	Tolerável	*
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Estrutura inadequada ou ausência de manutenção.	NR-26	x			3	3	4	36	Relevante	*
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória, curto circuito, explosão.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões, danos estruturais, danos ambientais.	Manuseio e acondicionamento inadequados.	NR-23	x	x	x	1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Outras situações de riscos	Atropelamento	Ausência de sinalização adequada.	NR-26	x	x	x	1	2	3	6	Trivial	Não há necessidade.
	Meio Ambiente	Probabilidade de contaminação do solo	Alterações da qualidade do solo.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x	x	x	2	1	5	10	Tolerável	*
		Probabilidade de contaminação da água subterrânea	Alterações da qualidade da qualidade da água subterrânea.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x	x	x	2	1	5	10	Tolerável	*
		Probabilidade de contaminação da água superficial	Alterações da qualidade da qualidade da água superficial.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x	x	x	2	1	5	10	Tolerável	*
		Probabilidade de contaminação do ar	Alterações da qualidade da qualidade da ar.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x	x	x	2	1	5	10	Tolerável	*

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Abastecimento 02	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículos automotores, bombas e compressores	NR-06	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x			1	1	2	2	Trivial	Não há necessidade.
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação aguda ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores provindos do abastecimento de combustíveis.	NR-06; NR-16	x			5	1	4	20	Relevante	*
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases da combustão dos motores dos veículos automotores e líquidos de respingos da bomba de abastecimento.	NR-06; NR-16	x			3	2	4	24	Moderado	*
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletes)	Extravasamentos de líquidos inflamáveis.	Acumulo de sedimentos provindos da circulação de veículos automotores.	NR-09	x	x	x	2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Vazamento na bomba de abastecimento	Intoxicação aguda ou crônica.	Danos nas bombas de abastecimento, tubulações de condução de combustíveis aéreas e subterrâneas.	NR-09	x	x		2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Trabalho em turno noturno	Fadiga visual, estresse.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			1	5	1	5	Trivial	Não há necessidade.
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x	x		1	2	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Ausência de manutenção adequada.	NR-26	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x	x	1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões.	Manuseio e acondicionamento inadequados.	NR-23	x	x	x	1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Outras situações de riscos	Atropelamento	Ausência de sinalização adequada.	NR-26	x	x		1	2	3	6	Trivial	Não há necessidade.
	Meio Ambiente	Probabilidade de contaminação do solo	Alterações da qualidade do solo.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água subterrânea	Alterações da qualidade da qualidade da água subterrânea.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água superficial	Alterações da qualidade da qualidade da água superficial.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação do ar	Alterações da qualidade da qualidade da ar.	Vazamentos, transbordamentos e derramamentos por meio de bomba de abastecimento, filtro de diesel e tubulações aéreas e subterrâneas.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Administrativo	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículos automotores, bombas e compressores	NR-06	x		x	1	5	1	5	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x	x		2	5	1	10	Tolerável	*
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação agudo ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores de abastecimento de combustíveis.	NR-06; NR-16	x			2	1	4	8	Trivial	Não há necessidade.
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores.	NR-06; NR-16	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			3	3	2	18	Tolerável	*
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			3	3	2	18	Tolerável	*
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			3	5	1	15	Tolerável	*
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Ausência de manutenção adequada.	NR-26	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões.	Manuseio e acondicionamento inadequados.	NR-23	x	x	x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
	Meio Ambiente	Resíduos não contaminados	Alterações da qualidade ambiental e sanitária.	Descarte indevido de resíduos.	NR-09	x		x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
Resíduos contaminados		Alterações da qualidade ambiental.	Descarte indevido de resíduos contaminados.	NR-09	x		x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.	

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Descarga do produto 01 e 02	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículo automotor.	NR-06	x			2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x	x		2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação aguda ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores da descarga de combustíveis.	NR-06; NR-16	x			3	1	4	12	Toleráveis	*
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores.	NR-06; NR-16	x			2	1	4	8	Trivial	Não há necessidade.
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletes)	Extravasamentos de líquidos inflamáveis.	Acumulo de sedimentos provindos da circulação de veículos automotores.	NR-09	x	x		3	3	3	27	Moderado	*
		Transbordamento no momento da descarga	Intoxicação aguda ou crônica, contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais.	Descontrole no sistema de descarga.	NR-09	x	x	x	2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			1	5	1	5	Trivial	Não há necessidade.
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x	x		1	2	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Ausência de manutenção adequada.	NR-26	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões.	Manuseio e acondicionamento inadequados. Ausência de aterramento.	NR-23	x	x	x	5	1	4	20	Relevantes	*
	Meio Ambiente	Probabilidade de contaminação do solo	Alterações da qualidade do solo.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água subterrânea	Alterações da qualidade da qualidade da água subterrânea.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água superficial	Alterações da qualidade da qualidade da água superficial.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação do ar	Alterações da qualidade da qualidade da ar.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Troca de óleo	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículo automotor.	NR-06	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x	x		2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação aguda ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores advindos do manuseio de óleo lubrificante.	NR-06; NR-16	x			3	2	4	24	Toleráveis	*
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores.	NR-06; NR-16	x			2	1	4	8	Trivial	Não há necessidade.
		Obstrução da drenagem de segurança (canaletes)	Extravasamentos de líquidos inflamáveis ou contaminantes,	Acumulo de sedimentos provindos da circulação de veículos automotores.	NR-09	x	x		2	1	1	2	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	5	5	Trivial	Não há necessidade.
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			1	5	1	5	Trivial	Não há necessidade.
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x	x		1	2	1	2	Trivial	Não há necessidade.
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Ausência de manutenção adequada.	NR-26	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões.	Manuseio e acondicionamento inadequados.	NR-23	x	x		1	1	4	4	Trivial	Não há necessidade.
	Meio Ambiente	Probabilidade de contaminação do solo	Alterações da qualidade do solo.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água subterrânea	Alterações da qualidade da qualidade da água subterrânea.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação da água superficial	Alterações da qualidade da qualidade da água superficial.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de contaminação do ar	Alterações da qualidade da qualidade da ar.	Vazamento ou transbordamentos e derramamentos por meio do processo de descarga ou por problemas estruturais dos tanques.	NR-09; NR-16	x		x	2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.

Análise Preliminar dos riscos														
Setores	Qualificação dos riscos	Riscos ocupacionais	Efeitos	Causa	Requisitos	Afetados			Índice de criticidade				Grau de risco	Medidas
						Homem	Instalações	Meio Ambiente	S	O	D	SxOxD		
Loja de conveniência/Lanchonete/Barbearia/Caixa	Físicos	Ruídos	Perda auditiva, estresse, cansaço, surdez ocupacional, taquicardia.	Veículo automotor.	NR-06	x			2	1	3	6	Trivial	Não há necessidade.
		Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, artrite, lesões ósseas.	Movimentação de veículos automotores.	NR-15	x	x		1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
		Calor	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, taquicardia, fadiga térmica, hipertensão.	Movimentação de veículos automotores; Temperatura atmosférica.	NR-15	x	x		2	1	2	4	Trivial	Não há necessidade.
		Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele e circulatórias.	Condição atmosférica.	NR-15	x			1	1	3	3	Trivial	Não há necessidade.
	Químicos	Gases e vapores derivados de hidrocarbonetos derivados do petróleo.	Intoxicação agudo ou crônica, efeitos hepáticos, câncer, ação depressiva sobre o sistema nervoso.	Vapores da descarga e bomba de abastecimento de combustíveis. Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores.	NR-06; NR-16	x			2	1	4	8	Trivial	Não há necessidade.
		Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, irritação das vias aéreas superiores.	Gases provindos da combustão dos motores dos veículos automotores.	NR-06; NR-16	x			2	1	4	8	Trivial	Não há necessidade.
	Ergonômicos	Esforço físico intenso	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho/Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Levantamento e transporte manual de pesos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Excesso de peso.	NR-17	x			1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Controle rígido de produtividade	Estresse e cansaço.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			3	3	2	18	Toleráveis	*
		Imposição de ritmos excessivos	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Longa jornada de trabalho.	NR-17	x			3	3	2	18	Toleráveis	*
		Postura inadequada	Estresse, cansaço, lesões osteomioarticulares.	Desconforto postural.	NR-17	x			3	5	1	15	Toleráveis	*
	Acidentes	Trabalho em superfícies escorregadias	Lesões (fraturas, contusões, torções).	Falta de higiene.	NR-24	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Arranjo físico inadequado	Cansaço, lesões osteomioarticulares, contato com material perfuro cortante.	Ausência de manutenção adequada.	NR-26	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Máquinas e equipamentos sem proteção	Lesões, cortes, fraturas.	Ausência de manutenção adequada.	NR-12	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Iluminação inadequada	Cansaço visual, cansaço e estresse.	Fontes de iluminação inadequadas.	NR-17	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Instalações elétricas	Queimaduras, parada cardiorrespiratória.	Ausência de manutenção adequada.	NR-10	x	x		1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
		Probabilidade de incêndio e explosão	Asfixia, queimaduras, lesões.	Manuseio e acondicionamento inadequados.	NR-23	x	x	x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
	Meio Ambiente	Resíduos não contaminados	Alterações da qualidade ambiental e sanitária.	Descarte indevido de resíduos.	NR-09	x		x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.
Resíduos contaminados		Alterações da qualidade ambiental.	Descarte indevido de resíduos contaminados.	NR-09	x		x	1	1	1	1	Trivial	Não há necessidade.	

*: Informação constada no capítulo de Resultados e Discussão.