

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

CARLA ROBERTA SIMIONATO LOPES

RISCOS NO TRABALHO EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**LONDRINA/PR
2017**

CARLA ROBERTA SIMIONATO LOPES

RISCO NO TRABALHO EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Cezar Ferreira

**LONDRINA/PR
2017**



TERMO DE APROVAÇÃO

RISCOS NO TRABALHO EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

por

CARLA ROBERTA SIMIONATO LOPES

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 13 de julho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dr. Fabio Cezar Ferreira
Prof.(a) Orientador(a)

Me. José Luis Dalto
Membro titular

Dr. Marco Antonio Ferreira
Membro titular

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

Dedico este trabalho à minha família, pelo apoio em todos os momentos e a Deus por estar sempre no controle de tudo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer neste trabalho o apoio e incentivo dos meus pais tanto no meu crescimento acadêmico quanto profissional.

Aos meus colegas de curso que estiveram presentes nas aulas, nos estudos, sempre compartilhando o conhecimento e ajudando nas dificuldades.

Ao meu professor orientador Dr. Fabio Cezar Ferreira pela dedicação em me atender e ajudar sempre que foi necessário, transmitindo o seu grande conhecimento.

E a Deus por ter colocado desafios em minha vida e ao mesmo tempo me dar a força necessária para me superar a cada dia.

RESUMO

LOPES, Carla Roberta Simionato. **Riscos no trabalho em postos de combustíveis**. 2017. 54 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

Este trabalho foi desenvolvido buscando analisar os riscos ocupacionais gerados pelo trabalho em postos de combustíveis, seu objetivo foi identificar esses riscos e as medidas de controle adotadas. Para isso foram listados os tipos de riscos mais comuns, com base em pesquisa bibliográfica, também foram avaliadas algumas medidas de prevenção e sua eficácia para a saúde e segurança do trabalhador. Foi estudado um posto de combustíveis localizado na região metropolitana da cidade de Londrina-PR, para indicar quais medidas de controle eram efetivamente praticadas e ao final elaborou-se uma planta de áreas classificadas conforme a ABNT NBR 14.639/2001. Como resultado foi possível estabelecer ações preventivas que são efetivas para reduzir alguns dos problemas que geram os riscos aos trabalhadores, com a análise prática no local de trabalho verificou-se que algumas medidas são de fácil aplicação, porém, muitas vezes, nem as medidas mais simples são tomadas. A planta de áreas classificadas elaborada possibilitou a visualização das regiões com presença de atmosfera explosiva dentro do estabelecimento estudado.

Palavras-chave: Postos de Combustíveis. Segurança do trabalho. Risco Ocupacional.

ABSTRACT

LOPES, Carla Roberta Simionato. **Risks in the work at Gas Stations**. 2017. 54 f. Monograph (Engineering Specialization of Safety Work) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2017.

This research was developed looking to analyze the occupational risks occasioned by the work at gas stations, the objective was identify this risks and the control measures adopted. For this they were listed the more common risks based in bibliographic research, also were evaluated some prevention measures and effectiveness for the worker health and safety. A gas station localized in the metropolitan region of Londrina-PR was studied to indicate what control measures was effectively practiced and finally was elaborated a plant of classified areas according ABNT NBR 14.639/2001. As a result was possible establish preventive actions there are effectives to reduce some of the problems that generate the workers risks, with the practical analysis in the workplace was verified that some measures was easy application, however, mostly, nor the simplest measures are taken. The classified areas plant made it possible visualize the regions with presence of explosive atmosphere in the establishment studied.

Keywords: Gas Stations. Safety Work. Occupational Risk.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Esquema de um posto revendedor de combustíveis.....	23
Figura 02 – Tanque subterrâneo.....	24
Figura 03 – Sump de tanque.....	25
Figura 04 – Bomba de abastecimento.....	27
Figura 05 – Sump de bomba.....	27
Figura 06 – Bocal para descarga selada de combustíveis.....	28
Figura 07 – Caixa Separadora de Água e Óleo.....	29
Figura 08 – Placas de advertência.....	30
Figura 09 – Frentista em posição próxima ao tanque do veículo ao realizar o abastecimento.....	43
Figura 10 – Posição do assento do operador de caixa.....	44
Figura 11 – Placas de advertências junto às bombas abastecedoras.....	45
Figura 12 - Câmara de contenção instalada na entrada do tanque.....	46
Figura 13 – Respiros com a válvula de retenção de vapores.....	47
Figura 14 – Câmara de contenção instalada no interior da unidade abastecedora...48	
Figura 15 - Boca de recebimento de combustível adequada para a descarga selada.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional Do Petróleo
APP	Análise Preliminar de Perigos
APR	Análise Preliminar de Riscos
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
COVs	Compostos Orgânicos Voláteis
CSAO	Caixas Separadoras de Água e Óleo
CSCIP	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DO	Declaração de Óbito
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IPGN	Indústria de Petróleo E Gás Natural
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NPT	Norma de Procedimento Técnico
NR	Normas Regulamentadoras
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PRE	Plano de Resposta a Emergências
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
SASC	Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis

SIM Sistema de Informação sobre Mortalidade

SST Segurança e Saúde no Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS	15
3.2 RISCOS QUÍMICOS	16
3.3 COMBUSTÍVEIS	18
3.3.1 Etanol.....	18
3.3.2 Diesel.....	19
3.3.3 Gasolina.....	20
3.4 BENZENO.....	21
3.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	22
3.6 EQUIPAMENTOS DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS.....	23
3.6.1 Tanques Subterrâneos	24
3.6.2 Sump de Tanque	25
3.6.3 Tubulação	25
3.6.4 Respiros de Tanque.....	26
3.6.5 Bomba de Abastecimento	26
3.6.6 Sump de Bomba	27
3.6.7 Dispositivo para Descarga Selada	28
3.6.8 Ensaio de Estanqueidade	28
3.6.9 Caixa Separadora de Água e Óleo	29
3.7 SINALIZAÇÃO	29
3.8 INCÊNDIOS E EXPLOSÕES.....	30
3.9 ÁREAS CLASSIFICADAS DE ACORDO COM A ABNT 14639/2001	31
4 METODOLOGIA	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 RISCO QUÍMICO	36
5.2 PREVENÇÃO AO RISCO QUÍMICO	37
5.3 RISCO ERGONÔMICO	38
5.4 PREVENÇÃO AO RISCO ERGONÔMICO	39
5.5 RISCO DE EXPLOSÃO	40
5.6 PREVENÇÃO DO RISCO DE EXPLOSÃO	41
5.7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADOTADAS NO POSTO ESTUDADO	43
5.8 PLANTA DE ÁREAS CLASSIFICADAS.....	49
6 CONCLUSÃO	50

1 INTRODUÇÃO

A revenda de combustíveis é uma importante atividade econômica no Brasil, segundo dados da ANP (2017), somente no estado do Paraná existem 5673 postos de combustíveis registrados. Estes estabelecimentos geram uma grande quantidade de empregos diretos e estes funcionários apresentam-se sujeitos, diariamente, a alguns riscos para sua saúde e segurança.

Os combustíveis manipulados pelos trabalhadores desses postos são considerados produtos químicos e possuem características de inflamabilidade e toxicidade. O principal risco aos trabalhadores ocorre ao inalar algumas dessas substâncias, como o benzeno, relacionado em pesquisas com casos de câncer. Entre os riscos do ambiente de trabalho em postos de combustíveis podemos destacar o risco químico, o risco ergonômico e o risco de explosão.

O objetivo desse trabalho é identificar riscos presentes nos ambientes de trabalho de postos de combustíveis e definir possíveis medidas a serem aplicadas para o controle dos mesmos. Para isso foram listados os tipos de riscos presentes nesses ambientes de trabalho e avaliadas algumas medidas de prevenção já citadas por outros autores. Foi realizada também uma verificação de medidas de controle para saúde e segurança ocupacional adotadas em um posto de combustíveis localizado na região metropolitana da cidade de Londrina-PR. E por fim elaborou-se uma planta de áreas classificadas conforme a ABNT NBR 14.639 de 2001 para o posto em questão.

Faz-se necessário este estudo para identificar os riscos ocupacionais a que os trabalhadores estão sujeitos e buscar maneiras de eliminar, neutralizar ou minimizar os mesmos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar os riscos associados ao trabalho em postos de combustíveis e as medidas para controle.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Listar os tipos de riscos presentes no ambiente de trabalho de postos de combustíveis;

-Avaliar as medidas de prevenção para a exposição do trabalhador aos riscos;

-Identificar em um posto de combustíveis as medidas de segurança adotadas;

-Elaborar uma planta de áreas classificadas para um posto de abastecimento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Os postos de combustíveis são denominados pela Resolução CONAMA 273 de 2000 como as instalações onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispendo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e medidores. De acordo com esta mesma resolução os ambientes dos postos de combustíveis são dotados de características perigosas, devido ao risco de incêndio e explosões nesses locais geralmente instalados em áreas densamente povoadas.

As atividades desenvolvidas nos postos de combustíveis compreendem a manipulação e abastecimento de combustíveis, troca de óleo, lavagem de veículos, calibração de pneus, entre outras (BARROS, 2006).

A atividade de revenda de combustíveis é considerada de impacto à saúde humana e ao meio ambiente, podendo causar contaminação humana e animal, incêndios, explosões, geração de resíduos e contaminação do solo e das águas subterrâneas (MALCUM, 2009).

Os postos revendedores de combustíveis estão sujeitos às legislações competentes à saúde e segurança de seus trabalhadores, dentre elas, de maneira mais específica, destaca-se a Norma Regulamentadora do MTE NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis, que determina os procedimentos de segurança para o trabalho com combustíveis e inflamáveis.

Os trabalhadores de postos de combustíveis são submetidos, em suas atividades laborais, à exposição e trabalho em ambientes insalubres, com presença de substâncias químicas, destacando-se os Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), contidos nos combustíveis manipulados por esses funcionários (VASCONCELLOS; SILVA, 2014).

De acordo com a NR 16, anexo 2, nas operações em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos os trabalhadores operadores de

bomba e trabalhadores que operam na área de risco realizam as atividades consideradas perigosas, conferindo a estes o adicional de 30% em seu salário.

Dentre os principais compostos orgânicos voláteis presentes nos combustíveis, temos o BTEX, com maior potencial de danos à saúde dos trabalhadores de postos de combustíveis, por ser um composto com benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno, substância cancerígena, que pode causar alterações comportamentais e fisiológicas comprometendo a saúde do trabalhador. A exposição excessiva aos vapores da gasolina pode vir a causar depressão central, distúrbios respiratórios, edema pulmonar e pneumite, estado de coma e morte por insuficiência respiratória. Os principais sinais e sintomas da intoxicação que podem ser causados são incoordenação, hiperexcitabilidade, distúrbios visuais, confusão mental, cefaléia e náuseas (VASCONCELOS et. al., 2009).

3.2 RISCOS QUÍMICOS

Substâncias químicas são materiais com uma composição bem definida que não se consegue separar por qualquer método mecânico ou físico e que mantêm as mesmas características físicas e químicas em qualquer amostra obtida (FUNDACENTRO, 2012). Essas substâncias são capazes de provocar diversos danos à saúde humana e a principal via de risco é o contato ou penetração das mesmas no corpo. A maneira mais frequente de penetração de substâncias químicas no corpo é dada pela respiração. Quando o ar entra pelo nariz ele pode conter substâncias químicas que estavam presentes no ambiente e estas podem causar danos e sintomas como irritação no nariz ou garganta, dor e pressão no peito e algumas chegam a atingir os pulmões. Algumas substâncias ao entrarem no organismo passam para o sangue, sendo levadas para outras partes do corpo, é o caso do benzeno, que chega ao pulmão, passa para o sangue que carrega este produto químico até a medula óssea, vindo a provocar uma série de danos (FREITAS, ARCURI 2000).

Os riscos químicos presentes nas atividades realizadas em postos de combustíveis estão relacionadas aos combustíveis comercializados, tanto no seu manuseio direto ou indireto, quanto no seu armazenamento (NETO; BALDESSAR;

LUCA, 2005). Os trabalhadores apresentam-se diariamente expostos a agentes nocivos, os agentes químicos, que afetam sua integridade física (VASCONCELLOS; SILVA, 2014).

Os riscos e perigos associados às substâncias químicas destacam várias dimensões, como, o potencial de dano do produto, as condições ambientais e do trabalho em que as atividades se desenvolvem e o histórico conhecido daquela realidade e de outras semelhantes a partir dos dados epidemiológicos produzidos e do conhecimento científico existente (VASCONCELOS et. al., 2009).

Dados apresentados pelo IPEA (2011) retratam casos de agravos confirmados, no Brasil, relacionados ao trabalho por notificação compulsória, no período de 2007 à 2009, de acordo com a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Casos confirmados de agravos relacionados ao trabalho de notificação compulsória, segundo ano de notificação, por agravo - Brasil (2007 a 2009)

Agravos	2007		2008		2009		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
Acidentes de trabalho grave ¹	19.715	49,0	31.141	50,4	33.487	49,4	84.343	49,7
Acidentes de trabalho com exposição a material biológico	15.513	38,6	24.366	39,4	27.178	40,1	67.057	39,5
LER/DORT	3.206	8	3.344	5,4	4.293	6,3	10.843	6,4
Intoxicações exógenas ²	1.325	3,3	1.497	2,4	1.668	2,5	4.490	2,6
Dermatoses ocupacionais	126	0,3	284	0,5	386	0,6	796	0,5
Transtornos mentais	122	0,3	189	0,3	289	0,4	600	0,4
PAIR	111	0,3	200	0,3	246	0,4	557	0,3
Pneumoconioses	104	0,3	749	1,2	172	0,3	1.025	0,6
Câncer relacionado ao trabalho	5	0,0	12	0,0	31	0,0	48	0,0
Total	40.227	100	61.782	100	67.750	100	169.76	100

Fonte: IPEA, 2011.

Notas: ¹ Inclui acidente de trabalho fatal, acidentes em pessoas menores de 18 anos e acidentes com mutilações.

² Intoxicações confirmadas e relacionadas ao trabalho.

Destacam-se os casos de acidentes de trabalho com exposição a material biológico, que apresentou alto número de casos, com 15.513 notificações, representando 38,6% do total de casos registrados, no ano de 2007 e tendo aumento significativo nos anos decorrentes. Os casos de intoxicações exógenas também são importantes para o trabalho em questão, vistos que intoxicações exógenas são conseqüentes da exposição a substâncias químicas. Esse tipo de

intoxicação registrou em 2007, 1.325 casos representando 3,3% do total e também apresentou crescimento nos anos e 2008 e 2009.

O risco ao trabalhador está diretamente ligado à intensidade de exposição ao produto, ou seja, a quantidade de produto que está contaminando o ar que ele respira, ou o que entra em contato pela pele ou via oral. Também é fator determinante o tempo de exposição, pois quanto maior, será mais alta a possibilidade de ocorrência de dano. Os efeitos também podem resultar da exposição a dois ou mais agentes químicos, sendo classificados como: independente, aditivo, sinérgico, potencializador ou antagônico (FREITAS, ARCURI, 2000).

3.3 COMBUSTÍVEIS

Os combustíveis são os produtos comumente comercializados nos postos de combustíveis, destacando-se o etanol, o diesel e a gasolina.

3.3.1 Etanol

O Brasil é o único país que comercializa o álcool hidratado, popularmente chamado de etanol, no mundo. Este produto é quimicamente composto por álcool etílico anidrido, água e gasolina. É utilizada a gasolina em sua formulação com a função de reduzir a octanagem do combustível, fazendo com que este tenha um poder explosivo menor. A proporção da sua composição é de 90% do volume de álcool etílico anidrido, aproximadamente 5% de água e 5% de gasolina

O álcool tem como propriedades físico-químicas ser um líquido límpido e incolor, odor característico, pH entre 6,0 e 8,0 e característica de inflamabilidade. Em contato com a pele pode provocar irritação, lesão ocular em contato com os olhos, sua inalação pode provocar tontura, sonolência, vertigens, dores de cabeça, incoordenação motora e perda de consciência. Pode provocar irritação no trato

respiratório e gastrointestinal com tosse, dor de garganta, náuseas, sensação de queimação, dor abdominal e diarreia.

No Quadro 1 são apresentados os principais perigos relacionados com o etanol.

PERIGO	DESCRIÇÃO
Perigos físicos e químicos	Líquido inflamável. Tem risco de incêndio quando em contato com calor ou faísca, podendo reagir violentamente com materiais oxidantes.
Perigos específicos	Produto inflamável nocivo
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.

Quadro 1 – Perigos relacionados com o etanol
Fonte: SOTO et al. (1994), apud NETTO et al. (2005).

3.3.2 Diesel

O óleo diesel é constituído de uma mistura de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTPs), dentre estes têm-se os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e os hidrocarbonetos monoaromáticos (BTEX), sendo estes últimos geralmente numa proporção menor que na gasolina. O diesel, classificado como destilado médio, é predominantemente composto por hidrocarbonetos de cadeias C10 a C20 e têm uma grande concentração de cicloalcanos e PAHs. Compostos PAHs são formados pela união de dois ou mais anéis de benzeno, porém essas substâncias apresentam pequenas concentrações, de aproximadamente 2%, de BTEX, o que faz com que sejam produtos mais densos, menos voláteis, menos solúveis e menos móveis que a gasolina (MARQUES, 2007).

Físico-quimicamente o óleo diesel é um líquido límpido, amarelado, isento de material em suspensão e com odor característico. É possível classificar os principais perigos relacionados com o óleo diesel, no Quadro 2, de acordo com Netto, 2005.

PERIGO	DESCRIÇÃO
Perigos físicos e químicos	Líquido inflamável. Queimaduras em pessoas e danos em estruturas em caso de incêndio ou explosão.
Perigos específicos	Produto inflamável nocivo. Os vapores do produto são mais pesados que o ar. Estes vapores podem se deslocar a uma distância considerável e caso haja contato com uma fonte de ignição qualquer poderá ocorrer retrocesso da chama.
Perigos ambientais	Apresenta características de toxicidade para a vida aquática, pode contaminar a camada superficial do solo e por percolamento 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	Tontura, dor de cabeça, dificuldade respiratória ou perda da consciência, irritação das vias aéreas, náuseas.
Ingestão	Irritação da parede do estômago.
Contato com a pele	Irritação e dermatite.
Contato com os olhos	Conjuntivite crônica e irritação.

Quadro 2 – Perigos relacionados com o óleo diesel
Fonte: SOTO et al. (1994), apud NETTO et al. (2005).

3.3.3 Gasolina

A gasolina é um combustível derivado do petróleo, que apresenta características de volatilidade e inflamabilidade, contendo uma estrutura com 3 a 12 carbonos e mais de 500 hidrocarbonetos saturados e insaturados. Suas diferentes características são devido ao óleo bruto de origem, diferença das técnicas e misturas do processo e aditivos utilizados para conferir características de desempenho requeridas (CAPRINO; TOGNA, 1998)

Os vapores da gasolina são associados à presença dos chamados Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), que são poluentes que preocupam devido a sua toxicidade. Muitos estudos vêm analisando os riscos para a saúde ocupacional de trabalhadores expostos à ambientes com a presença desses compostos. Esses trabalhadores geralmente entram em contato com essas substâncias pelo ar, por contato pela pele e até por ingestão (Yimrungruang et. al.,2008).

O Quadro 3 apresenta os principais perigos relacionados à gasolina:

Perigo	Descrição
Perigos físicos e químicos	Líquido inflamável. Queimaduras em pessoas e danos em estruturas em caso de incêndio ou explosão.
Perigos específicos	Produto inflamável nocivo. Os vapores do produto são mais pesados que o ar. Estes vapores podem se deslocar a uma distância considerável e caso haja contato com uma fonte de ignição qualquer poderá ocorrer retrocesso da chama.
Perigos ambientais	Apresenta características de toxicidade para a vida aquática, pode contaminar a camada superficial do solo e por percolamento 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	Tontura, dor de cabeça, dificuldade respiratória ou perda da consciência, irritação das vias aéreas, náuseas.
Ingestão	Irritação da parede do estômago.
Contato com a pele	Irritação e dermatite.
Contato com os olhos	Conjuntivite crônica e irritação.

Quadro 3 – Perigos relacionados à gasolina
Fonte: SOTO et al. (1994), apud NETTO et al. (2005).

3.4 BENZENO

O benzeno é um composto orgânico volátil, constituinte do petróleo, utilizado como solvente em laboratórios químicos (analíticos e de sínteses), como matéria

prima nas indústrias químicas, e, encontrado nos parques petroquímicos, de refino de petróleo, nas companhias siderúrgicas, nas usinas de álcool anidro, na gasolina e na fumaça do cigarro. Essa substância é uma das mais produzidas em volume no mundo e é o terceiro produto petroquímico básico em oferta. Cerca de 95% da produção nacional de benzeno vem dos parques de produção petroquímica e refino de petróleo (COSTA; COSTA, 2002).

Esse solvente orgânico, presente na gasolina, apresenta-se como um líquido incolor de aroma característico. A exposição ocupacional a solventes orgânicos é entendida como a possibilidade de contato desses fluidos com a pele, mucosa ou através do sistema respiratório no ambiente de trabalho (CERQUEIRA et al, 2015).

O benzeno é o composto mais tóxico do BTEX e a exposição a altas concentrações e em períodos curtos pode levar o indivíduo a óbito. O composto também é considerado cancerígeno, mesmo sendo ingerido ou inalado em concentrações baixas e em período curto de tempo. O ar constitui no principal meio de exposição humana ao benzeno e sua inalação pode causar sonolência, enjôo, aceleração cardíaca, tremor e inconsciência. A ingestão do benzeno pode causar vômito, irritação no estômago, enjôo, convulsão e morte (BERTOLDI, 2014).

3.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (NR6, 2001). Os EPI são fundamentais ao desenvolvimento das atividades dos trabalhadores para a garantia da preservação da sua segurança, mesmo em atividades perigosas ou insalubres.

Segundo Cerqueira et al (2015) a exposição ocupacional ao benzeno está diretamente ligada à problemática com o abandono das questões de segurança, causada principalmente pela banalização do uso dos EPIs entre os frentistas, que vem a sofrer as consequências com os efeitos da ototoxicidade devido ao benzeno presente na gasolina.

Rocha et al (2014), lembra que no contexto de exposição ocupacional sofrido pelos trabalhadores frentistas, são necessárias ações de vigilância em

saúde, voltadas para criação de programas que visam minimizar a exposição do trabalhador aos riscos e agravos ocupacionais, por meio de medidas de prevenção individuais e coletivas. Nesse contexto é essencial o incentivo e a educação para o uso dos equipamentos de proteção individuais adequados, além dos cuidados de higiene e medidas de proteção coletiva.

3.6 EQUIPAMENTOS DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Os postos revendedores de combustíveis são compostos por alguns equipamentos que são necessários para sua operação e também há uma série de equipamentos que visam sua segurança, tanto em relação ao trabalho, às pessoas e ao meio ambiente. Na Figura 01 é apresentada a estrutura de um posto de combustíveis com seus componentes.

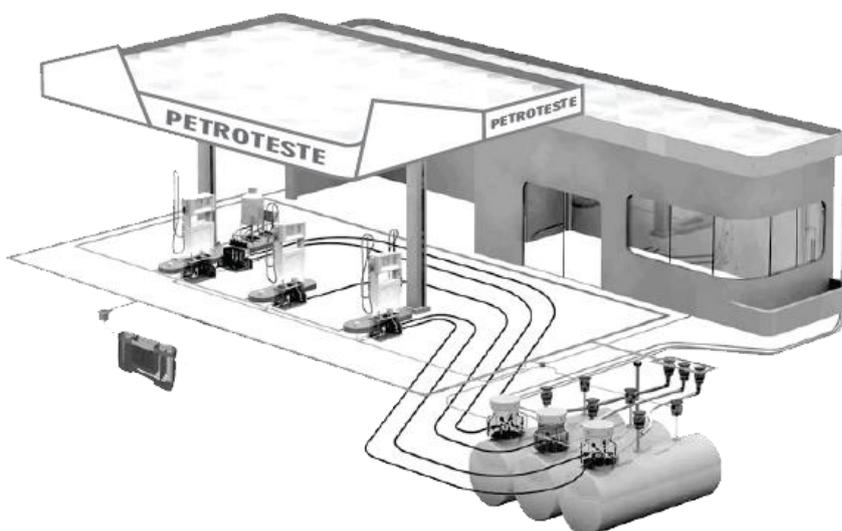


Figura 01 – Esquema de um posto revendedor de combustíveis
Fonte: Petroteste.

Alguns destes equipamentos são listados nos itens subseqüentes.

3.6.1 Tanques Subterrâneos

Os tanques para armazenamento de combustíveis nos postos revendedores possuem na maioria das vezes a característica de ser subterrâneo, isto pelo fato de reduzir o risco de explosão. O armazenamento dos combustíveis geralmente se dá em tanques de grande capacidade de volume. Esses tanques possuem uma vida útil de 20 anos em média e merecem atenção especial devido a possibilidade de vazamento de combustíveis, que traz sérios danos ao meio ambiente, pela contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de gerar o risco de explosões (FINOTTI; CAICEDO; RODRIGUEZ, 2001).

O conjunto de armazenamento de combustíveis no posto revendedor é denominado SASC - Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis.

A Figura 02 apresenta o esquema de um tanque subterrâneo.

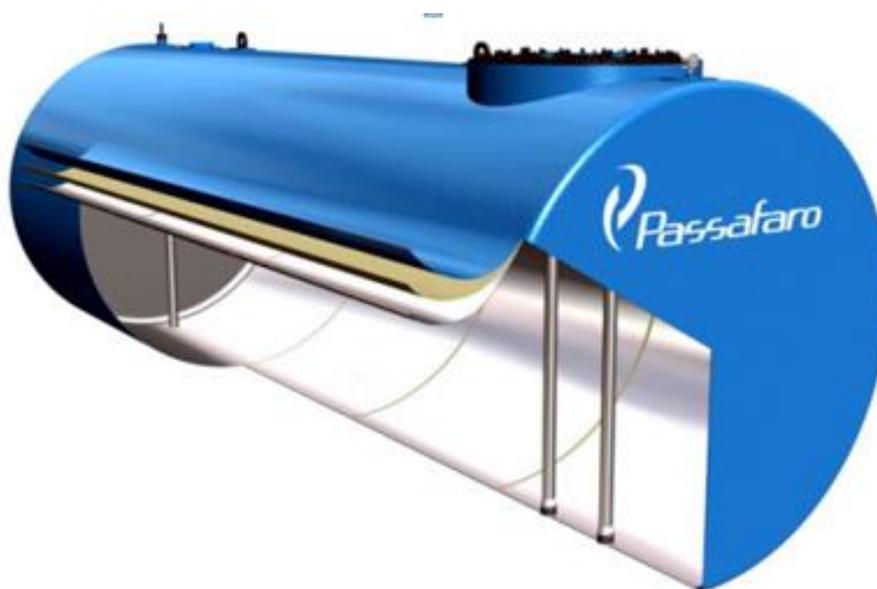


Figura 02 – Tanque subterrâneo
Fonte: Passafaro.

3.6.2 Sump de Tanque

O sump de tanque, ou câmara de contenção da descarga de combustível é definido pela norma ABNT NBR 13786 / 2005, que trata dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis, como o conjunto formado por reservatório estanque e câmara de calçada, usado no ponto de descarregamento de combustível, para contenção de possíveis derrames. Este dispositivo é essencial para a proteção contra derramamentos dos produtos e devem ser fabricados de acordo com os parâmetros estabelecidos na ABNT NBR 15118 que dispõe sobre Câmaras de contenção e dispositivos associados.

A Figura 03 apresenta um sump de tanque.

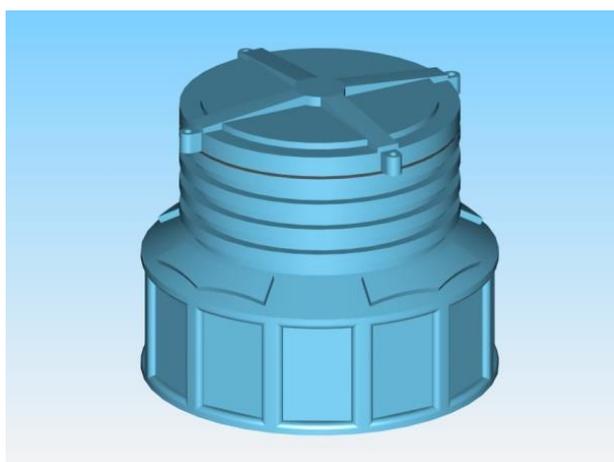


Figura 03 – Sump de tanque
Fonte: Central Postos.

3.6.3 Tubulação

A tubulação utilizada nos SASC dos postos de combustíveis é regulamentada pela norma ABNT NBR 14722, que dispõe as características operacionais das mesmas. De acordo com esta norma as tubulações subterrâneas devem ser não metálicas constituídas em PEAD (Polietileno de alta densidade). A mesma norma ainda cita que deve haver o objetivo avaliar o desempenho das tubulações e conexões não-metálicas dos sistemas de armazenamento subterrâneo

de combustíveis, de modo a garantir a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente.

3.6.4 Respiros de Tanque

As tubulações de respiro dos tanques subterrâneos têm a função de direcionar os vapores liberados pelo respiro para cima, com o objetivo de facilitar a sua dispersão. Cada compartimento do tanque deve possuir uma tubulação de respiro independente.

De acordo com a ABNT NBR 13783 / 2005 – Instalação do Sistema de Armazenamento Subterrâneo de combustíveis, o ponto extremo da tubulação de respiro deve ficar no mínimo a 1,50 m de raio esférico de qualquer edificação, inclusive a cobertura da área de abastecimento e a uma altura mínima de 3,70 m da pavimentação. Também não pode ser posicionado abaixo da cobertura de abastecimento, quando definida em área livre, deve ser sustentado por estrutura autoportante e protegido do tráfego de veículos.

3.6.5 Bomba de Abastecimento

A bomba de abastecimento ou unidade abastecedora é definida pela ABNT NBR 13786 / 2005, como o equipamento necessário para o abastecimento de veículos, indicando volume, preço unitário e valor a pagar.

Este equipamento é responsável por realizar o bombeamento sugando o combustível da unidade de armazenamento subterrâneo até a superfície. As bombas de combustíveis podem apresentar características diferenciadas quanto aos seus sistemas de automação.

A Figura 04 apresenta um exemplo de bomba de abastecimento.



Figura 04 – Bomba de abastecimento
Fonte: Unifiltro.

3.6.6 Sump de Bomba

O sump de bomba, também conhecido como câmara de contenção sob a unidade abastecedora, é um equipamento de segurança definido pela ABNT NBR 13786 / 2005 como o recipiente estanque usado sob a unidade abastecedora, para contenção de possíveis derrames e/ou vazamentos. Nesses reservatórios são instaladas conexões para as tubulações que fazem ligação para as bombas, com flange de vedação (boot), que possui a função de manter o reservatório estanque no orifício que adentra a tubulação de PEAD.

Na figura 05 é apresentado o desenho de um sump de bomba.

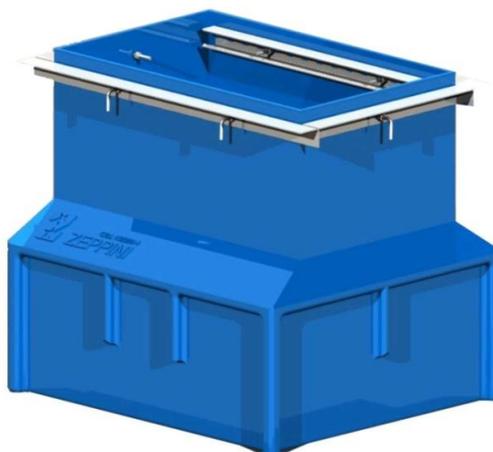


Figura 05 – Sump de bomba
Fonte: Zeppini.

3.6.7 Dispositivo para Descarga Selada

O dispositivo para descarga selada em tanques subterrâneos é um equipamento de segurança fundamental para a proteção contra vazamentos e derramamentos na descarga do combustível. É definido pela ABNT NBR 13786 / 2005 como o conjunto de equipamentos que permite a operação estanque de descarregamento de combustível e fechamento do bocal de descarga do tanque.

Na Figura 06 temos um dispositivo para descarga selada.



Figura 06 – Bocal para descarga selada de combustíveis
Fonte: Propostos.

3.6.8 Ensaio de Estanqueidade

O ensaio de estanqueidade é o método que avalia a estanqueidade dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC) (NBR 13786, 2005). Por meio deste é possível verificar se os tanques estão com as suas condições estanques, herméticas e sem vazamentos. Os ensaios ou teste de estanqueidade devem ser procedidos conforme as orientações previstas nas ABNT NBR 13784 e ABNT NBR 13787.

3.6.9 Caixa Separadora de Água e Óleo

As Caixas Separadoras de Água e Óleo (CSAO) consistem em um equipamento integrante do sistema de drenagem oleosa, que realiza a separação física dos produtos imiscíveis com a água. Os afluentes oleosos são os resíduos oriundos de abastecimento de veículos, descarga de combustíveis, lavagem de veículos, troca de óleo e serviços gerais.

Este também é considerado um equipamento de segurança dos postos de serviços, por ter o caráter de impedir que sejam lançadas águas com contaminação por resíduos oleosos.

Na Figura 07 é apresentada uma CSAO.



Figura 07 – Caixa Separadora de Água e Óleo
Fonte: Fibratec Engenharia.

3.7 SINALIZAÇÃO

As sinalizações presentes nos postos revendedores de combustíveis também são consideradas como equipamentos de proteção coletiva. Existem placas

e adesivos que são obrigatórios nesses locais, que sinalizam, indicando os perigos e buscando a conscientização das pessoas que ali transitam.

A Figura 08 apresenta alguns dos adesivos de sinalização importantes para garantir a segurança do local.



Figura 08 – Placas de advertência
Fonte: Sindipostos.

3.8 INCÊNDIOS E EXPLOSÕES

Existem muitas substâncias químicas que podem provocar explosões e incêndio, entre elas a gasolina e o álcool. Nestas situações, caracterizadas como acidentes, podem também ocorrer danos à saúde, provocando queimaduras, ferimentos diversos e até a morte. Estes acidentes podem causar ainda graves danos materiais, como destruição de equipamentos, imóveis, e outros. São ainda responsáveis pela maioria dos chamados acidentes ampliados, que são acidentes cujas consequências ultrapassam os muros do local de trabalho, causando danos à população que vive em torno da empresa e o meio ambiente. Os incêndios ainda podem ser responsáveis por danos à saúde provocados pelos produtos de decomposição das substâncias que se queimaram (FREITAS, ARCURI, 2000).

As situações emergenciais caracterizam um problema presente no Brasil, visto que não existe consolidada uma cultura de planejamento para essas situações (GOUVEIA, NARDOCCI, 2007). Existem situações históricas com graves exemplos de situações que ocorreram devido a essa falta de planejamento, acidentes

petrolíferos no Brasil, registraram além das mortes de trabalhadores provenientes da explosão, também danos ao meio ambiente, pelos grandes volumes de derramamentos de petróleo.

Os grandes problemas que podem ser citados nos aspectos dessas situações de emergência, são principalmente decorrentes da falta de preparo e sensibilização frente a este assunto, são casos poucos esforços para capacitação de funcionários, infraestrutura inadequada. Além disso, a responsabilidade pelas respostas às situações emergenciais, mesmo que direcionadas para a defesa civil, acabam se permeando entre vários atores, dificultando a integração das atividades necessárias (GOUVEIA, NARDOCCI, 2007).

Ao tratar das atividades em Postos Revendedores de Combustíveis torna-se relevante ponderar que estas ocorrem em grande parte nas áreas urbanas, densamente povoadas e envolvem o risco de explosão em ambientes confinados. Para isso, torna-se fundamental os investimentos em prevenção e controle dos riscos, por meio de pessoas capacitadas para atuar nessas situações.

De acordo com a NR 20 de 2012 os estabelecimentos que abrangem as atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis, são obrigados a manter a identificação de todos os dispositivos e sistemas de segurança existentes, como objetivo de reduzir ou interromper os eventos decorrentes de vazamentos, incêndios e explosões.

3.9 ÁREAS CLASSIFICADAS DE ACORDO COM A ABNT 14639/2001

A ABNT NBR 14639/2001, que trata das instalações elétricas em postos de serviços, define áreas classificadas devido à atmosfera explosiva de gás, como a área na qual uma atmosfera explosiva de gás está presente ou na qual é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos. A atmosfera explosiva consiste na mistura com ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa e substâncias combustíveis, na qual, após a ignição, a combustão se propaga através da mistura não consumida.

As exigências dispostas na NR 20 e na NBR 14639 dispõem que devido à existência de áreas classificadas nos postos de serviços, pela concentração vapores inflamáveis, existe o potencial risco elevado de incêndios e explosões, portanto nessas áreas não deve existir nenhuma fonte de ignição. Os equipamentos instalados e utilizados nesses locais devem possuir características específicas e as atividades exercidas requerem cuidados especiais. Buscando assim garantir a segurança dos trabalhadores, com ações preventivas e controle de acidentes.

A classificação de áreas é feita através de um desenho de uma planta e cortes do arranjo geral do posto revendedor de combustíveis, essas áreas são subdivididas em quatro zonas, de acordo com o grau de probabilidade da presença de atmosfera explosiva, sendo:

Zona 0: local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é contínua ou existe por longos períodos;

Zona 1: local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é provável de acontecer em condições normais de operação do equipamento de processo;

Zona 2: local onde a ocorrência de atmosfera explosiva é provável de acontecer e se acontecer é por curtos períodos e está associada à operação anormal do equipamento de processo;

Área não classificada – ambiente no qual não é provável a ocorrência de uma atmosfera explosiva, a ponto de exigir precauções como numa área classificada.

De acordo com a ABNT 14639, os equipamentos são classificados de acordo com as zonas de risco, conforme apresentado no Quadro 2:

Área	Classificação	Limites
SASC – Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustível	Zona 0	Interior de tanque
	Zona 1	Interior das câmaras de acesso e/ou contenção
	Zona 2	Região intersticial do tanque de parede dupla; Acima das tampas das câmaras de acesso e/ou contenção e verticalmente 0,50 metros acima do nível da pista se estendendo horizontalmente por um raio de 3,00 metros; Região em torno 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 horizontalmente de 6,00 metros, a partir do eixo central da unidade de abastecimento e verticalmente a uma altura de 0,50 metros, medidos acima do piso; Verticalmente, a partir da ilha de abastecimento ou 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 dentro do tanque
		Zona 1	Parte fora do tanque
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 de produto com 0,50 metros de altura.
	Descarga selada	Zona 2	1,00 metro de perímetro e 0,50 metros 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 metros de altura.

Quadro 2 – Delimitação das Áreas Classificadas em Postos Revendedores de Combustíveis
Fonte: ABNT 14639 (2001).

4 METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se em pesquisa bibliográfica em fontes de informação sobre os requisitos de segurança obrigatórios para a operação de postos de combustíveis. Foram analisados artigos publicados, monografias e dissertações. A pesquisa teve a função de evidenciar as questões relacionadas à segurança do trabalho dentro dos ambientes dos postos de combustíveis. Possibilitando assim o conhecimento de normas, exigências e recomendações necessárias para o bom funcionamento e a garantia da qualidade de vida dos trabalhadores.

Foram listados os tipos de riscos frequentes que são mais ligados ao ambiente de trabalho em postos de combustíveis, relatando a exposição dos trabalhadores aos riscos e perigos. Com base nesse levantamento foram buscadas medidas que possibilitem reduzir, minimizar ou eliminar a exposição do trabalhador a esses riscos, por meio de medidas preventivas, ações de treinamento, adoção de equipamentos de proteção coletiva e equipamentos de proteção individual.

Para uma avaliação prática do conteúdo abordado no presente trabalho foi adotado um posto de combustíveis, bandeira branca, localizado na região metropolitana do município de Londrina - PR. Neste estabelecimento foram identificadas as medidas de segurança aplicáveis, avaliando quais delas estavam sendo adotadas e quais poderiam ser implantadas, visando à melhoria do ambiente de trabalho.

O posto estudado possui 7 funcionários, sendo 2 operadores de caixa, 1 lubrificador e 4 frentistas. Foi utilizado como método de coleta de dados a observação dos trabalhadores locais durante a execução de suas funções, a verificação das instalações do posto de serviço e a busca de documentações existentes no estabelecimento relacionadas com a segurança do trabalho. O estudo foi realizado por um período de 45 dias entre os meses de abril e maio de 2017.

Ao final do trabalho foi elaborada uma planta identificando as áreas classificadas conforme a ABNT NBR 14639, no posto de combustíveis estudado. A norma citada orienta as instalações elétricas em postos de serviços, onde são definidas as áreas classificadas como regiões que apresentam risco devido à presença de atmosfera explosiva de gás. O risco da atmosfera explosiva se dá

devido a mistura com o ar, sob condições atmosféricas, das substâncias inflamáveis presentes, na forma de gás, vapor, névoa e substâncias combustíveis, o perigo é originado ao ocorrer alguma fonte de ignição, gerando a combustão que se propaga através da mistura não consumida.

Nas áreas classificadas a atmosfera explosiva pode estar presente ou é provável sua ocorrência. A presença do risco de explosão nas áreas classificadas leva a necessidade de estabelecer precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos.

Dentro da norma NBR 14639 também são identificadas as áreas não classificadas devido à atmosfera explosiva de gás, nessas áreas não é provável a ocorrência da atmosfera explosiva a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RISCO QUÍMICO

O risco químico em postos de combustíveis está diretamente relacionado com a presença dos combustíveis. As atividades de abastecimento apresentam o principal perigo aos trabalhadores frentistas, devido à fácil volatilização dos produtos manuseados. Os compostos Orgânicos Voláteis (COVs), presentes nos combustíveis, possuem alta pressão de vapor sob condições normais de temperatura e pressão, a ponto de vaporizar significativamente.

O problema se dá na exposição ocupacional desses trabalhadores a essas substâncias, uma média de 8 horas diárias. Estas são principalmente inaladas por via respiratória, porém também podem causar danos por ingestão, contato com a pele ou com os olhos. Os efeitos são sentidos em curto espaço de tempo, podendo apresentar, dor de cabeça, irritação nos olhos e garganta, náuseas, vômito, tontura e perda de memória.

A toxicologia está ligada aos riscos químicos presentes no trabalho, sendo a ciência que estuda os efeitos nocivos decorrentes das interações de substâncias químicas com o organismo. A toxicologia do trabalho realiza a identificação dos tóxicos no ambiente de trabalho, determinando seus mecanismos de ação, medidas de prevenção o controle da exposição e os limites de exposição. O perigo toxicológico é representado pela probabilidade de uma doença ser causada através do modo com que a substância seja utilizada e a intoxicação é a interação do agente com o organismo vivo, originando sintomas.

As principais substâncias tóxicas dentre esses compostos orgânicos voláteis, presentes nos combustíveis, são os BTEX e os compostos carbonílicos. Os BTEX compreendem o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno. Os compostos carbonílicos presentes são o formaldeído, acetaldeído e acroleína. Alguns desses compostos são citados pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH), como substâncias consideradas carcinogênicas em humanos, especialmente o benzeno e o formaldeído (NIOSH, 2005).

5.2 PREVENÇÃO AO RISCO QUÍMICO

O trabalho realizado pelos frentistas de postos de combustíveis é muitas vezes caracterizado pela falta do uso de EPIs, fator esse que agrava a fator de risco a que são expostos. Muitas vezes esses trabalhadores não possuem a real consciência dos perigos a que estão expostos por falta de informação e conhecimento. Para reduzir esse problema faz-se necessários os treinamentos buscando a atenção para ações de saúde, com incentivo para o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado à função, cuidados de higiene e medidas de proteção coletiva. O pensamento preventivo e a conscientização do trabalhador são peça chave nesse processo, pois só assim tanto o uso de EPI como as práticas de segurança se tornam não mais uma obrigação e sim um hábito ao executar suas funções laborais.

Rocha et. al (2014) estudou a utilização de EPIs pelos frentistas de postos de combustíveis e observou que o principal equipamento de proteção utilizado referido por estes trabalhadores foram as botinas de proteção, em seguida o avental. Uma quantidade menor de trabalhadores citou o uso de uniforme, creme para as mãos e macacão. Os trabalhadores entrevistados por Rocha et. al. (2014) também relataram os motivos de não utilizarem os EPIs, segundo eles a maior parte não faz o uso devido à falta de disponibilidade, outros pelo fato de que a empresa desconsidera a utilização e uma parte dos trabalhadores citou que não usam os EPIs por serem incômodos e desconfortáveis.

A pesquisa de Rocha et al. (2014) reforça a importância da conscientização dos trabalhadores e do apoio das empresas com relação a saúde e segurança de seus funcionários. Deve partir do empregador a adoção das medidas de proteção no local de trabalho, sendo sua obrigação tanto o fornecimento dos EPIS, quando a disponibilização de ações de treinamentos para a equipe de trabalho. Este autor também reforça que a organização do trabalho é um item fundamental, pois pode minimizar os efeitos psico-físicos-sociais diminuindo o tempo de exposição aos agentes químicos (principalmente ao benzeno) e aos riscos de acidentes de trabalho, causados pelas longas jornadas de trabalho ou por escalas mal elaboradas.

Em algumas cidades já existe mais uma medida de proteção contra o risco químico do benzeno aos trabalhadores frentistas de postos de combustíveis. Alguns municípios brasileiros já criaram leis que dispõem sobre a proibição de que postos de combustíveis abasteçam combustível nos veículos após ser acionada a trava de segurança da bomba de abastecimento. Essa prática evita um antigo costume ao encher o tanque de combustível do carro após o travamento automático na bomba abastecedora, o que exige que o frentista se aproxime do bico abastecedor e do tanque do carro, a fim de verificar se o mesmo se encontra cheio. Essa aproximação torna ainda mais provável o risco de que o trabalhador possa inalar os vapores do combustível.

5.3 RISCO ERGONÔMICO

Outro enfoque que merece atenção são as condições de trabalho dos trabalhadores frentistas, destacando a análise ergonômica. O trabalho dos frentistas tem como ponto principal o atendimento ao público, por meio da prestação dos serviços de abastecimento, troca de óleo, verificação de reservatórios dos veículos, lavagem de pára-brisa, entre outros. O atendimento por si só pode ser considerado uma atividade complexa, colocando em cena a interação social de diferentes sujeitos em contexto específico, visando a responder a distintas necessidades.

A função do frentista geralmente exige horas de trabalho em posição de pé, durante toda a jornada de trabalho, demandando esforços na postura e também no manuseio de equipamentos.

Pesquisas de Maia e Maia (2010) e Rocha et. al. (2014) permitem caracterizar a população de frentistas estudados sendo predominantemente formadas por homens com formação apenas até o nível fundamental. Ambos os autores também apontam como característica dos estabelecimentos estudados a execução de grande número de atividades por parte do trabalhador frentista, que acaba realizando serviços de lubrificador, caixa, análise de combustível, limpeza, entre outros, o que levou esses autores a classificarem os frentistas em um trabalho multifunção.

Maia e Maia (2010) ressaltam que na atividade dos frentistas como atendentes podem ser dimensionados os componentes físicos do trabalho, além da pressão e carga psíquica do serviço de atendimento ao público. Os autores citam o conceito da ergonomia francófônica, que diz respeito aos aspectos psíquicos que desgastam o cotidiano como a relação com clientes, atenção ao operar a bomba, ao tipo de combustível a ser abastecido, à modalidade de pagamento, tensão diante do trabalho num local perigoso.

Anjos et al. (2016) e Maia e Maia (2010) relatam em seus trabalhos que as principais queixas dos trabalhadores frentistas são consequentes do excessivo tempo de permanência em pé, pois estão relacionadas às dores nas pernas. Para Anjos (2016) existe a falta de opções de alternância de postura no desempenhar dessa função, além da exigência do trabalho em pé por facilitar a visibilidade dos automóveis que estão chegando ou por exigência da gerência. Este último cita também as dificuldades operacionais da função pelo ritmo de atividade intenso, pela repetitividade e pressão na produtividade que podem gerar nervosismo e confusão na colocação do combustível.

5.4 PREVENÇÃO AO RISCO ERGONÔMICO

A abordagem da Qualidade de Vida no trabalho é um conceito relevante na prevenção dos riscos ergonômicos associados à função de frentista. O termo Qualidade de Vida no Trabalho surgiu para nomear as ações de reestruturação do trabalho, buscando a harmonia na relação indivíduo-trabalho-organização, envolvendo diagnósticos e implantação de melhorias, dentro e fora do ambiente de trabalho, visando propiciar condições plenas de desenvolvimento humano na realização do trabalho. A QVT gera benefícios como a redução do absenteísmo, redução da rotatividade, atitude favorável ao trabalho, redução/eliminação da fadiga, promoção da saúde e segurança, integração social, desenvolvimento das capacidades humanas e aumento da produtividade (JULIÃO, 2001).

Santos e Santos (2012) adota como estratégias para melhoria na qualidade de vida no trabalho de postos de combustíveis orientações como a criação de um ambiente de trabalho mais seguro, realização de exercícios de alongamento, criação

de um local apropriado para alimentação e descanso, assentos adequados e confortáveis. O desenvolvimento de um ambiente de trabalho mais seguro, tanto para os colaboradores quanto para a organização, é um pilar da qualidade de vida no trabalho. A criação desse ambiente abrange também o uso das placas de advertência, indicando os riscos existentes no local, e a disponibilização de EPIs para os funcionários.

Anjos et al. (2016) propõe como solução preliminar para o problema de dor nas pernas o revezamento postural, fazendo uso do banco semi-sentado e ginástica laboral. Para Santos e Santos (2012) poderiam ser criados programas de saúde e amparo para os funcionários, estimular atividade física, promover realização de exercícios de alongamento ou até mesmo programas com ginástica laboral antes de iniciarem a jornada de trabalho diária, evitando assim as dores musculares, nas articulações. A adoção de assentos adequados e confortáveis para os trabalhadores é citada por Santos e Santos (2012) possibilitando aos frentistas pequenas pausas de descanso durante a jornada de trabalho.

5.5 RISCO DE EXPLOSÃO

O risco de incêndio/explosão é iminente ao ambiente de trabalho em postos de combustíveis devido à presença de combustíveis inflamáveis. Um fator ligado a essa questão são os vazamentos de combustíveis em ambientes confinados, destacando-se, sistemas subterrâneos públicos de esgoto, águas pluviais, telefonia, metrô, escavações, eletrificação, subsolo de edificações, poços de água, entre outros.

O manuseio dos produtos e equipamentos nestes locais de trabalho representa um fator de risco relevante em termos de segurança ao trabalhador. Sousa (2005) relata que este risco se apresenta diretamente ligado a um grande sentimento de insegurança por parte dos trabalhadores, tanto pela dimensão deste tipo de risco, quanto pelo tipo de danos que ele pode provocar nos trabalhadores. Sousa (2005) lembra que as principais lesões que podem ocorrer aos trabalhadores são queimaduras, asfixiamento, esmagamento por queda de objetos ocorrida pela explosão, cortes, etc.

Além do risco diretamente ligado a vida dos trabalhadores os estabelecimentos revendedores de combustíveis são objetos de resoluções como a CONAMA nº 273 de 2000, tendo como principal aspecto a preocupação frente ao fato de que estes são freqüentemente localizados em regiões densamente povoadas, sendo que em caso de vazamentos podem vir a provocar contaminações no solo, ar, águas superficiais e subterrâneas, além da possibilidade dos incêndios e explosões, colocando em risco a saúde da população circunvizinha e do meio ambiente local.

Situações de emergências são definidas por Gouveia (2007) como situações perigosas que resultam de uma liberação de substâncias perigosas com riscos para a saúde humana e meio ambiente, essas situações incluem os incêndios, explosões, vazamentos ou situações que venham a provocar danos à saúde ou morte de seres humanos.

Áreas perigosas são os locais onde existe ou pode existir uma atmosfera potencialmente explosiva ou inflamável devido à presença dos gases e vapores, os equipamentos utilizados nesses ambientes sujeitos devem ter características especiais. Derouet (2002) lembra que as normas especificam os métodos de instalação dos diversos equipamentos elétricos em cada área classificada, apresentando a descrição dos métodos de instalação para: transformadores, capacitores, medidores, instrumentos e relés, fiação, unidade seladora e drenagem, chaves, disjuntores, fusíveis, motores, geradores, etc.

5.6 PREVENÇÃO DO RISCO DE EXPLOSÃO

A concepção de um posto de combustível deve contemplar desde o projeto inicial as medidas que controlem o perigo de explosão inerente a esses ambientes. Para isso as normas devem ser seguidas rigidamente, além de resoluções, legislações e recomendações. A norma ABNT NBR 14639 de 2001 que compreende as instruções para as instalações elétricas em postos de serviço deve ser seguida, tanto na realização das instalações, quando na execução de tarefas cotidianas, como utilização de equipamentos móveis, descarga de produto e verificações periódicas. A planta de classificação das áreas se torna um importante instrumento

na prevenção do risco de explosão para a seleção dos equipamentos a serem empregados em cada zona definida.

É importante que o posto de combustíveis conte com os equipamentos de operação adequados, pois as características de segurança desses equipamentos podem representar também medidas de proteção coletiva. A instalação de equipamentos seguros gera, além da prevenção de danos ambientais, a precaução contra derramamentos e vazamentos que podem vir a causar incêndios e explosões. Os equipamentos como: sump de tanque, respiros de tanque, sump de bomba e descarga selada atuam como mecanismos para evitar vazamentos e o risco de um incêndio ou explosão.

As placas de sinalização e advertência são um meio visível de prevenção indicando a todos a presença do risco/perigo no local. Nos postos de serviço devem ser adotadas também as placas de recomendações, como por exemplo, proibido fumar, proibida a utilização de celular, desligue o motor.

O projeto do posto de combustível também deve seguir as recomendações das normas técnicas exigidas pelos corpos de bombeiros locais. No estado do Paraná deve ser obedecido o Código de Segurança contra incêndio e Pânico (CSCIP) e em específico aos postos de combustíveis deve ser seguida Norma de Procedimento Técnico (NPT) 025, que dispõe da segurança contra incêndio para líquidos combustíveis e inflamáveis, estabelecendo os requisitos mínimos para projeto e dimensionamento das medidas de segurança. De acordo com esta norma os postos devem dispor de controle de vazamentos, sistema de proteção por extintores, bacia de contenção e plano de emergência contra incêndio.

Os planos de emergências contra incêndio são instruídos pela NPT 016 e pela ABNT NBR 15.219/2005. Estes devem conter uma análise preliminar dos riscos de incêndio, buscando identificá-los, relacioná-los e representá-los em uma planta de risco de incêndio.

Outro instrumento necessário aos postos revendedores de combustíveis é o treinamento da equipe de trabalho, como os treinamentos de atendimento a emergências, brigada de incêndio e NR 20. A Norma Regulamentadora 20, além de abordar o treinamento dos funcionários, estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis. Esta se torna

importante instrumento a prevenção de diversos riscos relacionados aos postos de combustíveis.

5.7 MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADOTADAS NO POSTO ESTUDADO

Por meio da pesquisa no posto revendedor de combustível objeto desse estudo foi possível realizar uma análise do atendimento as medidas preventivas propostas no presente trabalho.

A prevenção ao risco químico por meio do uso de EPI foi evidenciada apenas pelo uso de botas de segurança e uniformes, ficando o trabalhador exposto a inalação dos gases pela via respiratória. Quanto aos treinamentos foram expostos os certificados de treinamento dos funcionários pela NR 20, abordando conteúdo sobre inflamáveis, controles para o trabalho com inflamáveis, benzeno, uso de EPIs, entre outros.

Verificou-se, no posto em questão, que não é adotada a medida do não abastecimento de combustível nos veículos após ser acionada a trava de segurança da bomba de abastecimento. Alguns frentistas relataram que muitas vezes o cliente pede que continue o abastecimento mesmo após o travamento para que o tanque encha por completo. Foi possível observar os frentistas em posição abaixada de modo a verificar a quantidade de combustível no tanque, como mostra a Figura 09.



Figura 09 – Frentista em posição próxima ao tanque do veículo ao realizar o abastecimento
Fonte: Autora.

Quanto às medidas de prevenção aos riscos ergonômicos, algumas delas não foram encontradas no posto estudado. Não são realizados exercícios, não há local para descanso, não existem assentos para os frentistas e também não é permitido a estes que permaneçam sentados durante o horário de trabalho. O posto de trabalho do operador de caixa, apresentado na Figura 10 consiste em uma cadeira (banqueta) em posição lateral ao computador, o que faz com que o funcionário fique com o corpo virado de lado durante o desempenho do seu trabalho.



Figura 10 – Posição do assento do operador de caixa
Fonte: Autora.

A medida de proteção por meio de placas de advertência foi encontrada de maneira adequada no posto objeto do estudo, conforme mostra a Figura 11.



Figura 11 - Placas de advertências junto às bombas abastecedoras
Fonte: Autora.

Foi verificado no arquivo do posto a existência do prontuário da NR 20, contendo documentos como:

- Procedimentos operacionais de abastecimento de veículos, aferição de bombas, recebimento de produto, monitoramento de estoques, lavagem de veículos, troca de óleo, controle de qualidade, limpeza do filtro prensa e limpeza do sistema de separação de água e óleo;
- Informações técnicas dos equipamentos;
- Planta de locação do posto, quadros elétricos, drenagem de águas oleosas, caixa separadora de água e óleo;
- Planta do sistema de combate a incêndio de acordo com a NPT 025;
- Certificado de aprovação e vistoria dos bombeiros;
- Relatórios de testes de estanqueidade;
- Manual de especificação técnica e operação dos equipamentos;
- Plano de Inspeção e Manutenção das instalações;
- Programa Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT);

- Plano de prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios, explosões e emissões fugitivas;
- Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR);
- Plano de Resposta a Emergências (PRE).

No período em que foi realizado o presente estudo foi possível acompanhar que o posto de combustíveis passou por uma série de adequações. Segundo o proprietário do local as adequações foram realizadas devido a exigências do órgão ambiental para a concessão da Renovação da Licença de Operação (RLO). Nas instalações dessas adequações foi possível observar a instalação de alguns equipamentos que podem ser caracterizados como medidas de proteção coletiva.

O posto estudado possui 3 tanques de armazenamento subterrâneo de combustíveis, sendo que nenhum deles possuía câmaras de contenção de descarga, os chamados sump de tanque. Verificou-se a instalação das câmaras de descarga em todos os tanques, conforme mostra a Figura 12.



Figura 12 – Câmara de contenção instalada na entrada do tanque
Fonte: Autora

O órgão ambiental também exigiu que o empreendedor realizasse a instalação de válvulas nos respiros dos tanques. Essas válvulas são utilizadas para estabelecer um sistema de recuperação de vapores na tubulação dos respiros dos tanques. Este equipamento foi instalado na extremidade externa da tubulação de respiro, tendo a função de manter esta linha fechada durante o repouso do sistema,

evitando assim a saída contínua de gases para o meio ambiente. Esta medida possibilita a diminuição da presença de vapores inflamáveis no ambiente do posto de combustível. A Figura 13 mostra a localização dos respiros, com as válvulas instaladas nas extremidades.



Figura 13 - Respiros com a válvula de retenção de vapores
Fonte: Autora.

As bombas de abastecimento não possuíam sistema de contenção de vazamentos, os chamados sump de bomba, estes também foram instalados conforme exigido pelo órgão ambiental. A figura 14 mostra o interior da unidade abastecedora, com o sump de bomba já instalado.

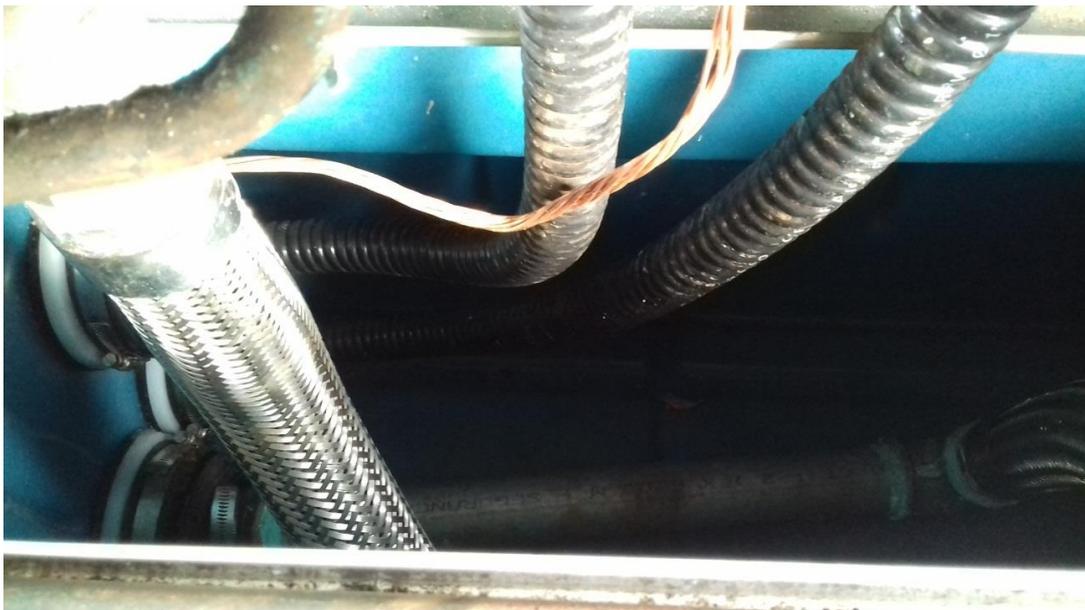


Figura 14 – Câmara de contenção instalada no interior da unidade abastecedora
Fonte: Autora.

Na instalação dos tanques de combustíveis também não havia a adequação para descarga selada. O órgão ambiental solicitou que fossem instaladas cruzetas nas bocas de tanques para a descarga selada, assim foi feito, como mostra a Figura 15.



Figura 15 – Boca de recebimento de combustível adequada para a descarga selada
Fonte: Autora.

5.8 PLANTA DE ÁREAS CLASSIFICADAS

Com base nas instruções e recomendações da ABNT NBR 14.639 de 2001 e utilizando a planta das instalações do posto de combustível estudado foi elaborada a planta de áreas classificadas do posto de serviço, disponível no Apêndice I.

6 CONCLUSÃO

Diante dos estudos realizados no presente trabalho, foi possível caracterizar as atividades realizadas por trabalhadores de postos de combustíveis como atividades perigosas, estando diretamente ligadas a uma série de riscos, como risco químico, risco ergonômico e risco de explosão. Esses riscos representam potenciais causadores de danos à saúde do trabalhador e é imprescindível que sejam buscadas medidas para eliminá-los, neutralizá-los ou reduzi-los.

Foi possível estabelecer medidas efetivas que possibilitem ao menos a redução dos riscos encontrados. Algumas medidas listadas são de fácil aplicação, como uso de EPIs, não abastecer combustível após o travamento automático da bomba, realização de alongamentos e disponibilização de placas de advertência. Os treinamentos da equipe representam uma importante ferramenta para que os trabalhadores estejam cientes dos riscos e sejam incentivados a praticar de maneira satisfatória todas as medidas de prevenção.

O gerenciamento do posto de combustível é um fator fundamental para a prevenção dos riscos, algumas exigências para o funcionamento desses locais são peças chave para que as atividades ocorram com segurança. Temos alguns exemplos como a necessidade do projeto de prevenção de incêndio pelos bombeiros, o plano de emergência, os documentos de prevenção relacionados à NR 20.

A análise do posto citado neste trabalho possibilitou verificar de maneira real quais as práticas adotadas do dia a dia, visando à preservação da saúde e segurança dos trabalhadores de postos de combustíveis. Observou-se que mesmo em estabelecimentos que buscam seguir todas as exigências legais ainda existem brechas que podem afetar significativamente a qualidade de vida no trabalho dos funcionários.

Por fim, foi possível identificar por meio da planta de áreas classificadas as zonas definidas pela norma ABNT NBR 14.639 e por meio dessa estabelecer os equipamentos adequados para serem utilizados nesses locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, M. G. C. et al. Apreciação ergonômica no trabalho dos frentistas. **Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design**, v. 1, n. 1, p. 330-336, 2016. Disponível em: <<http://revistas.ua.pt/index.php/ergotripdesign/article/view/4406>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13783**: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Instalação dos componentes do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC). Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 13786**: Posto de serviço – Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 14639**: Posto de serviço - Instalações elétricas. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 14722**: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Tubulação não metálica subterrânea - Polietileno. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 15118**: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Câmaras de contenção e dispositivos associados. Rio de Janeiro, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Consulta Institucional. 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/postos/consulta.asp>>. Acesso em: 01 Jul. 2017.

BARROS, Paulo Eduardo Oliveira de. **Diagnóstico Ambiental para Postos de Abastecimento de Combustíveis - DAPAC**. 2006. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí,

2006. Disponível em: <<http://www.engeplas.com.br/solucoes/disser.pdf>>. Acesso em: 04 Abr. 2017.

BERTOLDI, F. Riscos ocupacionais de funcionários de postos de combustíveis: estudo de caso. **Monografia**, Curitiba, 2014.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 273**. Brasília - DF, 2001. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271> >. Acesso em: 04 Abr. 2017.

CAPRINO, L.; TOGNA, G. I. Potential health effects of gasoline and its constituents: A review of current literature (1990-1997) on toxicological data. **Environmental Health Perspectives**, v. 106, n. 3, p. 115, 1998. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1533055/>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

CERQUEIRA, G. S. et al. Exposição Ocupacional a Gasolina: Um Estudo Transversal. **Revista Intertox de Toxicologia**, Risco Ambiental e Sociedade, v. 6, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.revistarevinter.com.br/autores/index.php/toxicologia/article/viewFile/139/355>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

DEROUET, Jean-Louis. **A sociologia das desigualdades em educação posta à prova pela segunda explosão escolar: deslocamento dos questionamentos e reinício da crítica**. **Revista brasileira de educação**, v. 21, p. 5-16, 2002.

FERREIRA DA COSTA, M. A.; BARROZO DA COSTA, M. F. **Benzeno: uma questão de saúde pública**. **INCI**, Caracas , v. 27, n. 4, p. 201-204, abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000400009&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 28 mar. 2017.

FINOTTI, A. R.; CAICEDO, N. O. L.; RODRIGUEZ, M. T. R. Contaminações subterrâneas com combustíveis derivados de petróleo: toxicidade e a legislação

brasileira. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 2, p. 29-46, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Nelson_Caicedo/publication/242756345_Contaminacoes_Subterraneas_com_Combustiveis_Derivados_de_Petroleo_Toxicidade_e_a_Legislacao_Brasileira/links/5810ab4d08aee15d4914e32f.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2017.

FREITAS, N. B. B.; ARCURI, A. S. A. **Riscos devido a substâncias químicas**. São Paulo: Kingraf, 2000. Disponível em: <<http://www.ifba.edu.br/PROFESSORES/armando/SMS/Unid%20I%20HST/caderno%20risco%20quimico.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

FUNDACENTRO. Manual para interpretação de informações sobre substâncias químicas. 62 p. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://fasul.edu.br/portal/files/biblioteca_virtual/7/manualsubstquim.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2017.

GOUVEIA, J. L. N.; NARDOCCI, A. C. Acidentes em postos e sistemas retalhistas de combustíveis: subsídios para a vigilância em saúde ambiental. **Eng. sanit. ambient.**, v. 12, n. 3, p. 317-324, Rio de Janeiro, 2007.

IPEA. **Saúde e segurança no trabalho no Brasil**: Aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Fundacentro, 2011.

JULIÃO, P. **Qualidade de vida no trabalho**: Avaliação em empresa do setor automobilístico a partir do clima organizacional e do sistema da qualidade baseado na especificação técnica ISO/TS 16.949. TCC, São Paulo, dez 2001.

MAIA, T. S. T.; MAIA, F. S. Qualidade De Vida No Trabalho E Aspectos Ergonômicos Na Função De Frentista. **Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão**. Salvador, BA, Brasil, v. 6, 2010.

MALCUM, K. C. **Avaliação da capacitação de frentistas em postos de combustíveis na cidade de Porto Alegre.** Monografia, Porto Alegre, set. de 2009.

MARQUES, Silvia Guimarães. **Metodologia geofísica para contaminação por hidrocarbonetos-estudo de caso em posto de combustíveis.** 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44138/tde-18102007-114051/en.php>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 20:** Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis. MTE, 2012. Disponível em:<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF808081419E9C900142092C9A742810/NR20\(atualizada2012\)\(sem18meses\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF808081419E9C900142092C9A742810/NR20(atualizada2012)(sem18meses).pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 16:** Atividades e Operações Perigosas. MTE, 2012. Disponível em: <[http://trabalho.gov.br/data/files/8A7C816A35F7884401366032742033EF/NR-16\(atualizada2012\).pdf](http://trabalho.gov.br/data/files/8A7C816A35F7884401366032742033EF/NR-16(atualizada2012).pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 6:** Equipamentos de Proteção Individual - EPI. MTE, 2012. Disponível em: < [http://trabalho.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335D0C415AD6/NR-06\(atualizada\)2011.pdf](http://trabalho.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335D0C415AD6/NR-06(atualizada)2011.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2017.

NETTO, C. C.; BALDESSAR, F.; LUCA, L. A. **Estudo qualitativo de segurança em postos revendedores de combustíveis.** Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho do Departamento de Engenharia Civil)–Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005.

National Institute for occupational safety and health (NIOSH). NIOSH carcinogen List, 2005. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/niosh/topics/cancer/npotocca.html>>. Acessado em 01 jul. 2017.

ROCHA, L. P. et al. **Utilização de equipamentos de proteção individual por frentistas de postos de combustíveis**: contribuição da Enfermagem. Texto Contexto Enferm [online], p. 193-202, 2014.

SANTOS, D. P. O.; SANTOS, S. D. "**Ergonomia e qualidade de vida na função de atendente de postos de combustíveis no Brasil**." Observatorio de la Economía Latinoamericana 172, 2012.

SOUSA, Jerónimo et al. **Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais em Portugal**: Riscos Profissionais: Factores e Desafios. 2005.

TORTORELLO, J. M. **Acidente de Trabalho**. Livro. Editora Baraúna. 1 ed. São Paulo 2014

VASCONCELLOS, S. M.; SILVA, A. S. A aposentadoria especial como direito para os trabalhadores em postos de combustíveis. **Legis Augustus**, v. 5, n. 2, p. 93-115, 2014.

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

YIMRUNGRUANG, D. et al. Characterization and health risk assessment of volatile organic compounds in gas service station workers. **Environment Asia**, v. 2, p. 21-29, 2008. Disponível em: <<http://www.thaiscience.info/journals/Article/ENVA/10500133.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Planta de áreas classificadas

