

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

**PAULO FIGURA JUNIOR**

**PLANO DE EMERGÊNCIA EM POSTO DE COMBUSTÍVEL  
UM ESTUDO DE CASO**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2017**

**PAULO FIGURA JUNIOR**

**PLANO DE EMERGÊNCIA EM POSTO DE COMBUSTÍVEL  
UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Profa. MSc. Luciene F. Schiavoni Wiczick

**CURITIBA**

**2017**

**PAULO FIGURA JUNIOR**

**PLANO DE EMERGÊNCIA EM POSTO DE COMBUSTÍVEL  
UM 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:

Orientadora:

---

Prof.a MSc. Luciene Ferreira Schiavoni Wiczick  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

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

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

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

Curitiba

2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho a todos aqueles que de alguma forma estiveram próximos a mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao meu poder superior, por sempre estar presente mesmo nos momentos difíceis nesta jornada. Em segundo lugar a minha família, que por diversas vezes teve que abrir mão da minha presença para que a especialização e este trabalho pudessem ser concluídos. E por último a todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná que tive contato, principalmente Prof. Luciene Wiczick, minha orientadora. Grande abraço a todos.

“Insanidade é continuar fazendo a  
mesma coisa e esperar um resultado  
diferente”

Albert Einstein

## RESUMO

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), os desastres naturais afetaram mais de 500 milhões de pessoas entre 1970 e 2005, sendo o número de fatalidades superior a 1 milhão. A existência de planos de emergência e contingência poderiam ter minimizado a gravidade da maioria deles. Isto deixa claro a importância da existência de Planos de Emergência bem elaborados. O objetivo geral deste trabalho foi efetuar uma comparação do Plano de Emergência existente em um posto de combustíveis, com as normas em vigência. Para o desenvolvimento deste estudo foi selecionado um posto de combustíveis brasileiro e o método de avaliação escolhido foi uma Análise Preliminar de Risco (APR). O check list elaborado para o posto distribuidor de combustíveis foi apenas para avaliar situações de risco de incêndio e explosões. Esta análise mostrou ao posto distribuidor de combustíveis diversas situações em que poderiam ocorrer este tipo de emergência, após análise dos resultados entende-se que a situação do posto é pouco satisfatória do ponto de vista de segurança contra incêndio e explosões, visto que vários requisitos importantes de segurança deveriam ter sido implementados a bastante tempo, mas ainda não foram.

**Palavras-chave:** Posto de Combustível, APR, plano de emergência, risco de incêndio.

## **ABSTRACT**

For the World Health Organization (WHO), natural disasters affected more than 500 million people between 1970 and 2005, with fatalities exceeding 1 million. The existence of emergency and contingency plans could have minimized the gravity of most of them. This makes clear the importance of well-prepared Emergency Plans. The general objective of this work was to make a comparison of the existing Emergency Plan in a fuel station, with the norms in force. For the development of this study, a fuel station was selected in the Curitiba region and the chosen method of evaluation was a Preliminary Risk Analysis (APR). The check list drawn up for the fuel dispensing station was only to assess situations of fire and explosion risk. This analysis showed to the distributor station of various fuel situations that could occur this type of emergency, after analysis of the results it is understood that the situation of the station is unsatisfactory from the point of view of fire safety and explosions, since several important requirements Should have been implemented over a long period of time, but have not yet been implemented.

**Keywords:** Fuel Station, APR, emergency plan, fire hazard.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da estrutura de um posto distribuidor de combustíveis.....	18
Figura 2 – Tubulações entre ponto de descarga e unidades abastecedoras.....	21
Figura 3 – Representação do tetraedro do fogo.....	22
Figura 4 – Unidades de abastecimento.....	39
Figura 5 – Área da borracharia, manutenção e acessórios.....	40
Figura 6 – Restaurante e loja de conveniência.....	40
Figura 7 – Sanitários.....	41
Figura 8 – Área de troca de óleo.....	41
Figura 9 – Mapa de risco e rotas de fuga do prédio da administração.....	42
Figura 10 – Mapa de risco da área de abastecimento.....	42
Figura 11 – Extintor de incêndio.....	43
Figura 12 – Placa indicativa de perigo.....	43
Figura 13 – Placa indicativa de perigo.....	44
Figura 14 – Área de descarga de combustíveis.....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação quanto a atividade.....	15
Tabela 2 – Características do álcool etílico anidro e hidratado, no Brasil.....	16
Tabela 3 – Classificação dos postos de serviços conforme o ambiente do entorno.....	19
Tabela 4 – Distribuição dos processos de proteção e controle.....	20
Tabela 5 – Distâncias máximas a serem percorridas.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEHC – Álcool Etfílico Hidratado Combustível

ANP – Agência Nacional de Petróleo

APR – Análise Preliminar de Risco

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CA – Certificado de Aprovação

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico

GNV – Gás Natural Veicular

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

NBR – Norma Brasileira

NFPA – National Fire Protection Association

NR – Norma Regulamentadora

OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Services

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SASC – Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis

SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	12
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 POSTO REVENDEDOR DE COMBUSTÍVEIS.....	13
2.1.1 <i>Classificação</i> .....	14
2.1.2 <i>Produtos</i> .....	14
2.1.3 <i>Estrutura</i> .....	17
2.2 RISCOS DE INCÊNDIO .....	21
2.2.1 <i>Atmosfera Explosiva</i> .....	22
2.2.2 <i>Armazenamento de Combustíveis e Materiais Inflamáveis</i> .....	22
2.2.3 <i>Vazamento e Derrame de Materiais</i> .....	23
2.2.4 <i>Fontes de Ignição</i> .....	23
2.2.5 <i>Unidades Abastecedoras</i> .....	23
2.3 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO .....	24
2.3.1 <i>Brigada de Incêndio</i> .....	24
2.3.2 <i>Iluminação de Emergência</i> .....	27
2.3.3 <i>Sinalização de Emergência</i> .....	29
2.3.4 <i>Saída de Emergência</i> .....	29
2.3.5 <i>Acesso de Viaturas</i> .....	32
2.3.6 <i>Sistema de Proteção por Hidrantes</i> .....	32
2.3.7 <i>Sistema de Proteção por Extintores</i> .....	33
2.3.8 <i>Manutenção de Extintores</i> .....	34
2.3.9 <i>Instalações Elétricas</i> .....	35
2.4.0 <i>Análise Preliminar de Risco</i> .....	35
2.4.1 <i>Plano de Emergência</i> .....	36
2.4.2 <i>Líquidos Inflamáveis</i> .....	37
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1 ESTUDO DE CASO.....	38
3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS .....	42
3.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO.....	45
3.4 PLANO DE EMERGÊNCIA.....	46
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Conforme Araujo (2005), para a Organização Mundial de Saúde (OMS), os desastres naturais afetaram mais de 500 milhões de pessoas entre 1970 e 2005, sendo o número de fatalidades superior a 1 milhão. A existência de planos de emergência e contingência poderiam ter minimizado a gravidade da maioria deles. Isto deixa claro a importância da existência de Planos de Emergência bem elaborados.

O ambiente de um posto de combustível também pode apresentar vários perigos tanto para os trabalhadores quanto ao meio ambiente, mesmo porque a atividade principal dos postos distribuidores de combustíveis, segundo o CONAMA (Resolução nº273 de 29 de novembro de 2000) seja o abastecimento de veículos automotores, eles não se limitam apenas a essa atividade, podem efetuar troca de óleo, lavagem de veículos, venda de produtos em loja de conveniência, pernoite para motoristas de veículos pesados, serviço de borracharia, elétrica e mecânica, entre outros.

Esta gama de atividades pode gerar muito mais riscos, mas existem diversas normas regulamentadoras, leis e portarias, para que esses riscos sejam minimizados, ou até mesmo extinguidos. Para que isto possa ocorrer, estes riscos devem ser identificados previamente para que possam ser tomadas medidas de controle com antecedência. Outro ponto importante para minimizar os riscos é a preparação das pessoas para as emergências. Elas devem receber treinamentos adequados para que tenham a capacidade de lidar com situações de perigo.

Infelizmente o desconhecimento de alguns proprietários de postos distribuidores de combustíveis sobre as normas de segurança de combate a incêndio, previstas na legislação brasileira, contribue para que ocorram acidentes com incêndio ou explosões em postos.

Através de uma análise preliminar de risco serão verificadas algumas possíveis falhas destes procedimentos e também quais seriam os equipamentos de segurança necessários para um bom desempenho no combate à um incêndio em um posto distribuidor de combustível na região de Curitiba.

Serão realizadas comparações da situação atual do posto de combustíveis com as normas regulamentadoras e as leis referentes a prevenção e combate a incêndio para postos distribuidores de combustíveis, e essas possibilidades de incidentes e acidentes serão verificadas. O objetivo é identificar se existem rotas de fuga bem definidas, se as placas de sinalização estão visíveis e dentro dos padrões estabelecidos na norma, se existem meios de combate e controle de incêndio eficientes ou não, se de alguma forma a prevenção e controle de incêndio está no planejamento do estabelecimento, se são aplicados treinamentos aos

funcionários e qual a frequência destes treinamentos, para que os mesmos se apresentem capacitados diante de uma situação de emergência, se as manutenção dos equipamentos estão sendo realizadas e se estão sendo utilizados EPI's adequados, conforme as normas de segurança.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi efetuar uma comparação do Plano de Emergência existente em um posto de combustíveis brasileiro, com as normas em vigência.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- a) Analisar o plano de emergência e as condições de segurança existentes no posto distribuidor de combustíveis em estudo;
- b) Verificar a situação deste posto em estudo com relação ao risco de incêndio e ou explosões;
- c) Aplicar a metodologia Análise Preliminar de Risco;
- d) Avaliar as conformidades e não conformidades em cima deste checklist;

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 POSTO REVENDEDOR DE COMBUSTÍVEIS

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através de sua resolução nº 237/2000, que trata de licenciamento prévio para projetos de localização, construção, instalação, modificação, ampliação e operação de empreendimentos que exercem atividades que envolvem derivados de petróleo, ou sistemas de armazenamentos de derivados de petróleo e outros combustíveis, os postos distribuidores de combustíveis podem ser classificados da seguinte forma (CONAMA, 2000):

- Posto Revendedor (PR): Instalação que exerce a atividade de venda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos;
- Posto de Abastecimento (PA): Instalação que possua equipamentos e sistemas para armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas;
- Instalação de Sistema Retalhista (ISR): Instalação com sistema de tanques para o armazenamento de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante, destinados 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;

Assim, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através de sua resolução nº 237/2000 descreve observações sobre postos distribuidores de combustíveis no que diz respeito ao local de instalação, qual o procedimento em caso de desativação e de acidentes (CONAMA, 2000):

- Quanto a localização para construção, ampliação, modificação e operação de postos distribuidores de combustíveis, dependem de licença prévia dos órgãos ambientais competentes;
- Quanto a desativação de postos distribuidores de combustíveis, estes estabelecimentos são obrigados a apresentar plano de encerramento das atividades ao órgão ambiental competente, e deve ser aprovado pelo mesmo;
- Em caso de acidentes ou vazamentos, que representem situação de perigo ao meio ambiente ou a população no entorno da instalação, o (s) proprietário (s), arrendatário (s) ou responsável (s) pelo estabelecimento, deverão tomar medidas de controle desta situação emergencial nas áreas impactadas, de acordo com exigências formuladas pelo órgão responsável;

De acordo com a Norma Regulamentadora nº 16 (BRASIL, 2016), um posto distribuidor de combustíveis é considerado uma atividade e operação perigosa com inflamáveis e esta classificação confere aos trabalhadores que se dedicam a estas atividades ou operações, bem como aqueles que operam na área de risco, adicional de 30% sobre seu salário.

### 2.1.1 Classificação

Segundo a Norma Regulamentadora nº 20 (BRASIL, 2016), são estabelecidos requisitos mínimos para a gestão de saúde e segurança no trabalho contra fatores de riscos de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis.

A NR20 divide as instalações em classes quanto a atividade e capacidade de armazenamento, e podem ser representadas através da Tabela 1.

### 2.1.2 Produtos

No Brasil o órgão regulamentador que define os critérios para a produção de combustíveis é a Agência Nacional de Petróleo (ANP) e a revenda de combustíveis derivados de petróleo é regulamentada pela Lei nº 9.478/97, denominada Lei do Petróleo. Esta lei extingue o monopólio da Petrobrás no Brasil, tornando possível que outras empresas em território nacional possam atuar na exploração, produção, refino e transporte de Petróleo (SOUZA, 2011).

Tabela 1 – Classificação quanto a atividade.

<b>Classe I</b>
a) Quanto à atividade: a.1 - postos de serviço com inflamáveis e/ou líquidos combustíveis.
b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória: b.1 - gases inflamáveis: acima de 2 ton até 60 ton; b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 10 m <sup>3</sup> até 5.000 m <sup>3</sup> .
<b>Classe II</b>
a) Quanto à atividade: a.1 - engarrafadoras de gases inflamáveis; a.2 - atividades de transporte dutoviário de gases e líquidos inflamáveis e/ou combustíveis.
b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória: b.1 - gases inflamáveis: acima de 60 ton até 600 ton; b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 5.000 m <sup>3</sup> até 50.000 m <sup>3</sup> .
<b>Classe III</b>
a) Quanto à atividade: a.1 - refinarias; a.2 - unidades de processamento de gás natural; a.3 - instalações petroquímicas; a.4 - usinas de fabricação de etanol e/ou unidades de fabricação de álcool.
b) Quanto à capacidade de armazenamento, de forma permanente e/ou transitória: b.1 - gases inflamáveis: acima de 600 ton; b.2 - líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: acima de 50.000 m <sup>3</sup> .

Fonte: MTE-NR20:2016

#### 2.1.2.1 Gasolina

Gasolina é um combustível constituído basicamente por hidrocarbonetos (compostos químicos formados apenas por átomos de carbono e hidrogênio) e, em menor quantidade por produtos oxigenados, compostos de nitrogênio, enxofre e metálicos (SOUZA, 2011).

Para complementação da mistura são adicionados, a gasolina, solventes e aditivos, com o intuito de melhorar o desempenho do combustível e dar mais estabilidade. No Brasil existem vários tipos de gasolina e quanto maior for a octanagem (número de moléculas com octano), maior será sua resistência a detonação espontânea e conseqüentemente mais segura ela será, em contrapartida se torna um combustível muito mais potente que a gasolina comum (SOUZA, 2011).



### 2.1.2.2 Álcool

Segundo Souza (2011), álcool é um combustível constituído por compostos orgânicos, pois é produzido geralmente a partir da cana-de-açúcar, mas também pode ser produzido a partir da mandioca, beterraba ou milho. O álcool é considerado um dos combustíveis em destaque na matriz energética do Brasil, por se tratar de um combustível produzido através de uma fonte energética renovável.

Segundo a Petrobrás Distribuidora S.A (2012), no Brasil existem dois tipos de álcool, o álcool etílico anidro, que é adicionado na gasolina tipo A, e o álcool etílico hidratado, que é o álcool comercializado nos postos de combustíveis. A Tabela 2 apresenta mais detalhes sobre esses dois tipos de álcool.

Tabela 2 – Características do álcool etílico anidro e 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: Petrobrás Distribuidora S.A. (2012).

### 2.1.2.3 Diesel

Segundo Souza (2011) o diesel é óleo derivado da destilação do petróleo bruto usado como combustível nos motores a diesel, constituído basicamente por hidrocarbonetos. O óleo diesel é um composto formado principalmente por átomos de carbono, hidrogênio e em baixa concentração por enxofre, nitrogênio e oxigênio.

É um produto pouco inflamável, medianamente tóxico, pouco volátil, isento de materiais em suspensão e com odor forte e característico (SOUZA, 2011).

### 2.1.3 Estrutura

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira nº 13.786:2005 (NBR13786 – Postos de Serviço), são estabelecidos os princípios gerais para a seleção dos equipamentos para sistemas subterrâneos de armazenamento e distribuição de combustíveis líquidos destinados a postos de serviços, nela encontramos as seguintes definições referentes a estrutura de um posto distribuidor de combustíveis, ilustradas na Figura 1:

- Caixa separadora de água e óleo (SAO): Equipamento que separa fisicamente produtos imiscíveis com a água;
- Câmara de contenção da descarga de combustível: Conjunto formado por reservatório estanque e câmara de calçada, usado no ponto de descarregamento de combustível, para a contenção de possíveis derrames;
- Câmara de contenção sob a unidade abastecedora: Recipiente estanque usado sob a unidade abastecedora, para a contenção de possíveis vazamentos ou derrames;
- Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC): Conjunto de tanques, tubulações e acessórios enterrados e interligados;
- Sistema de detecção de vazamento: Sistema ou equipamento para o monitoramento da estanqueidade de qualquer parte do SASC.
- Tanque de parede dupla não metálico: Tanque com duas paredes, constituídas de materiais não-metálicos;
- Tanque subterrâneo: Tanque instalado abaixo do nível do solo;
- Unidade de filtragem: Equipamento eletromecânico com bombeamento próprio, com ou sem reservatório, destinado a filtragem de óleo diesel;
- Válvula de retenção instalada em linha de sucção: Uma única válvula de retenção instalada na tubulação, junto a sucção de cada bombada unidade abastecedora ou da unidade de filtragem;



Figura 1 – Ilustração da estrutura de um posto distribuidor de combustíveis.  
Fonte: Thomé Petróleo (2013).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira nº 13.786:2005 (NBR13786 – Postos de Serviço), descreve que para a classificação dos postos de serviço são necessários estabelecer alguns critérios, que serão definidos pela análise do ambiente no entorno do posto de serviço, num raio de 100m a partir do seu perímetro. O fator de agravamento neste ambiente, depois de identificado, deve ser classificado no nível mais alto, mesmo que haja apenas um dos fatores desta classe. Esta análise permite a seleção dos equipamentos e sistemas a serem utilizados pelo Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC). As classes estão divididas em quatro níveis, numerados de 0 a 3, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação dos postos de serviços conforme o ambiente do entorno.

Classe 0
Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1
Rede de drenagem de águas pluviais Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica etc.) Fossa em áreas urbanas Edifício multifamiliar, até quatro andares
Classe 2
Asilo Creche Edifício multifamiliar de mais de quatro andares Favela em cota igual ou superior à do posto Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico Casa de espetáculos ou templo Escola Hospital
Classe 3
Favela em cota inferior à do posto Metrô em cota inferior à do solo Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo Túnel construído em cota inferior à do solo Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo Atividades industriais e operações de risco <sup>1)</sup> Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independentemente do perímetro de 100 m) Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: — abastecimento doméstico; — proteção das comunidades aquáticas; — recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); — irrigação; — criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana (Resolução CONAMA N° 20).
<sup>1)</sup> 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 13786:2005.

De acordo com a NBR 13786, os processos de proteção e controle necessários para o perfeito funcionamento dos postos distribuidores de combustíveis também estão distribuídos em 4 classe, que vão de 0 a 3, e estão exemplificados na Tabela 4. E estrutura das unidades abastecedoras e os tanques de armazenamento podem ser representados na Figura 2.

Tabela 4 – Distribuição dos processos de proteção e controle.

Classe do posto	Processos de proteção e controle necessários
0 1 2	Detecção de vazamento, conforme a ABNT NBR 13784
	Monitoramento em câmara de contenção sob a unidade abastecedora e câmara de contenção para a unidade de filtragem
	Uma única válvula de retenção instalada em linha de sucção
	Câmara de acesso à boca-de-visita do tanque
	Dispositivo para descarga selada
	Câmara de contenção da descarga de combustível
	Câmara de contenção sob a unidade abastecedora
	Câmara de contenção na unidade de filtragem
	Caixa separadora de água e óleo para os canaletes de contenção
	Canalete de contenção
	Tanque de parede simples: <ul style="list-style-type: none"> <li>— fabricado conforme ABNT NBR 13312, ou</li> <li>— fabricado conforme ABNT NBR 13212, ou</li> <li>— qualquer das opções da classe 3</li> </ul>
Tubulação: <ul style="list-style-type: none"> <li>— trecho subterrâneo – não metálica conforme ABNT NBR 14722, de parede simples para sistemas de sucção e de parede dupla para sistemas de pressão</li> <li>— para trecho aéreo – aço-carbono conforme ABNT NBR 5590</li> </ul>	
Válvula antitransbordamento, ou válvula de retenção de esfera flutuante (ver notas 1 e 2), ou Alarme de transbordamento (ver nota 2)	
3	Todos os processos de proteção e controle da classe 2, exceto tanques
	Válvula antitransbordamento, ou válvula de retenção de esfera flutuante (ver notas 1 e 2)
	Monitoramento intersticial em tanques de parede dupla
	Tanque de parede dupla: <ul style="list-style-type: none"> <li>— fabricado conforme ABNT NBR 13785, ou</li> <li>— fabricado conforme ABNT NBR 13212.</li> </ul>
<b>NOTAS</b>	
<p>1 A válvula de esfera flutuante não deve ser aplicada na(s) seguinte(s) condição(ões):</p> <p>a) quando o sistema de abastecimento for por sucção e com a unidade abastecedora equipada com eliminador do ar, exceto se esta unidade for equipada com dispositivo e ou mecanismo que eliminem a possibilidade de derrames através do eliminador de ar, ou</p> <p>b) quando o sistema de abastecimento for por sucção em unidades abastecedoras de álcool, devido à possibilidade de transbordo pelo densímetro, ou</p> <p>c) quando o tanque receber retorno da unidade de filtragem.</p> <p>2 Quando aplicada válvula de esfera flutuante ou alarme de transbordamento no tanque cujo ponto de descarga de combustível, direto ou a distância, estiver localizado fora da área de abastecimento, ou seja, não protegido pelo canaleta da área de abastecimento, este ponto de descarga de combustível deve possuir piso em concreto armado e canaleta próprio, distante no máximo 0,50 m da borda da câmara de descarga de combustível e deve direcionar o fluxo para uma caixa separadora de água e óleo.</p>	

Fonte: ABNT NBR 13786:2005.



Figura 2 – Tubulações entre ponto de descarga e unidades abastecedoras.  
Fonte: Thomé Petróleo (2013).

## 2.2 RISCOS DE INCÊNDIO

Segundo a Occupational Health and Safety Assessment Services (OHSAS) através da normativa 18001, risco é definido como sendo uma “combinação da frequência, ou probabilidade, e das consequências da ocorrência de uma situação de perigo específica”.

Desta forma entende-se que perigo difere de risco, pois trata-se de uma característica de uma atividade ou substância que pode causar algum dano a pessoas, instalações ou ao meio ambiente. Especificamente sobre postos distribuidores de combustíveis, os riscos podem estar associados a vazamentos de líquidos inflamáveis e consequentemente explosões (LOPES, 2006).

### 2.2.1 Atmosfera Explosiva

Entende-se como atmosfera explosiva a mistura de ar, em condições atmosféricas, com substâncias inflamáveis, na forma gasosa, que após uma ignição pode ocorrer a combustão em toda essa mistura ainda não queimada (MENDES, 2003).

Esta mistura é conhecida como tetraedro do fogo, representado na Figura 3.



Figura 3 – Representação do tetraedro do fogo.

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (2016)

### 2.2.2 Armazenamento de Combustíveis e Materiais Inflamáveis

Todos os materiais combustíveis e inflamáveis nos postos distribuidores de combustíveis devem ser armazenados separadamente para que não ocorram reações químicas provenientes das misturas destes materiais, evitando assim uma possível situação de emergência (LOPES, 2006).

Esses materiais devem estar em locais apropriados, com ventilação adequada, longe de fontes de calor e sem trânsito grande de pessoas e veículos, para segurança do próprio posto distribuidor de combustíveis, seus funcionários, população no entorno e também o meio ambiente (LOPES, 2006).

Todos esses produtos perigos com risco de explosão devem estar devidamente identificados com placas informando perigo, proibição de fumar em determinados locais e para

que se mantenha a distância, prevenindo assim algum tipo de risco, inclusive o de incêndio (LOPES, 2006).

### 2.2.3 Vazamento e Derrame de Materiais

Os vazamentos podem ocorrer durante o abastecimento de veículos, descarregamento de combustíveis dos caminhões tanque ou até mesmo nos tanques de armazenamento, subterrâneos ou externos, devido alguma falha no equipamento ou problema de instalação (LOPES, 2006).

### 2.2.4 Fontes de Ignição

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira nº 17.505:2013 (NBR17505 – Disposições Gerais), no momento do abastecimento deve-se tomar muito cuidado com prováveis fontes de ignição existentes próximas a unidade abastecedora, como chamas de um isqueiro, “bituca” de um cigarro, eletricidade estática dos aparelhos eletrônicos, no caso celulares, e qualquer outro equipamento que provoque faíscas e por consequência explosões.

É evidente que em toda a área do posto distribuidor de combustíveis deve-se tomar cuidado com essas fontes de ignição, pois podem existir tanques externos de armazenamento de produtos inflamáveis e também pode estar sendo feito um descarregamento destes mesmos produtos no local (NBR17505:2013).

### 2.2.5 Unidades Abastecedoras

Os postos distribuidores de combustíveis são construídos de uma maneira em que exista muita ventilação onde os carros permanecem parados enquanto são abastecidos, desta forma dificultando a formação de bolsões de gases explosivos provenientes da movimentação destes carros, explica NETTO (2005).



Estas unidades abastecedoras devem ser reguladas e vistoriadas pelos órgãos responsáveis para que exerçam seu perfeito funcionamento, dessa forma não oferecendo risco de acidentes (NETTO, 2005).

## 2.3 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

### 2.3.1 Brigada de Incêndio

De acordo com a Norma Brasileira nº 14.276:2006 (NBR14276 – Programa de Brigada de Incêndio), tem-se o objetivo de estabelecer condições mínimas para a elaboração de um programa de brigada de incêndio, visando proteger a vida e o patrimônio, bem como reduzir as consequências sociais do sinistro e dos danos ao meio ambiente, para as edificações industriais, comerciais e de serviço, bem como as destinadas a habitação. Todas as pessoas que compõem a brigada de incêndio receberão em seu treinamento orientações quanto a abandono das dependências do local. Deverão também ser realizados vários simulados completos e parciais, e reuniões de avaliação após os simulados para correções de eventuais falhas.

Ainda de acordo com a Norma Brasileira nº 14.276:2006 (NBR14276 – Programa de Brigada de Incêndio), para a brigada de incêndio obtenha uma resposta eficiente ao atendimento de emergência no combate ao incêndio em um posto distribuidor de combustível, é necessário que todos os integrantes desta brigada, ou equipe de emergência, tenham sido capacitados de forma eficaz, por instituição legalmente habilitada, e que todas as responsabilidades sejam corretamente distribuídas entre os membros. A brigada de incêndio deverá ser organizada funcionalmente como segue abaixo:

- Brigadistas: membros da brigada que executam uma série de atribuições;
- Líder: responsável pela coordenação e execução das ações de emergência em sua área de atuação;
- Chefe da brigada: responsável por uma edificação com mais de um pavimento/compartimento;
- Coordenador geral: responsável geral por todas as edificações que compõem uma planta;

Para efeitos desta norma, serão descritas algumas definições que devem ser conhecidas para o perfeito entendimento da mesma:

- Bombeiro Profissional Civil: pessoa que presta serviços de atendimento de emergência a uma empresa;
- Bombeiro Público (militar ou civil): pessoa pertencente a uma corporação de atendimento a emergências públicas;
- Brigada de Incêndio: grupo organizado de pessoas voluntárias ou não, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono e combate a um princípio de incêndio e prestar os primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida;
- Combate a Incêndio: conjunto de ações táticas, destinadas a extinguir ou isolar o incêndio com uso de equipamentos manuais ou automáticos;
- Emergência: um sinistro ou risco iminente que requeira ação imediata;
- Exercício Simulado: exercício prático realizado periodicamente para manter a brigada e os ocupantes das edificações em condições de enfrentar uma situação real de emergência;
- Plano de Segurança Contra Incêndio: conjunto de ações e recursos internos e externos ao local, que permitem controlar a situação de incêndio;
- Planta: é o local onde está situado uma ou mais empresas, com uma única ou mais edificações;
- População Fixa: são aquelas pessoas que permanecem regularmente na edificação, considerando-se os turnos de trabalho e a natureza da ocupação, bem como os terceiros nestas condições;
- População Flutuante: são aquelas que não se enquadram no item de população fixa e será sempre considerada pelo pico, ou seja, quando tiver seu maior número de pessoas;
- Prevenção de Incêndio: uma série de medidas destinadas a evitar o aparecimento de um princípio de incêndio ou, no caso dele ocorrer, permitir combatê-lo prontamente para evitar sua propagação;
- Profissional Habilitado: profissional com formação em Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho, devidamente registrado nos conselhos regionais competentes, ou no Ministério do Trabalho, Militares das Forças Armadas, das Polícias Militares e dos Corpos de Bombeiros Militares, com segundo grau completo e que possua especialização em Prevenção e Combate a Incêndio (carga horária mínima: 60h) ou Técnicas de Emergência Médica (carga horária mínima: 40h), conforme sua área de especialização;

- Risco: possibilidade de perda material ou humana;
- Risco Iminente: é o risco com ameaça de ocorrer brevemente, e que requer ação imediata;
- Sinistro: ocorrência de prejuízo ou dano, causado por incêndio ou acidente, em algum bem;

A Norma de Procedimento Técnico nº 17 (NPT17/2011 – Brigada de Incêndio), tem como objetivo principal, estabelecer as condições mínimas para composição, formação, implantação, treinamento e reciclagem da brigada de incêndio para atuação em edificações em área de risco no Estado do Paraná, na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado, momento em que poderá atuar no apoio.

Esta NPT-017 aplica-se a todas as edificações ou áreas de risco, conforme o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná, e estabelece os seguintes procedimentos básicos em situação de emergência:

- Alerta: Identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa pode alertar, através dos meios de comunicação disponíveis, os ocupantes e os brigadistas;
- Análise da situação: Após o alerta a brigada deve analisar a situação, desde o início até o final do sinistro. Se houver a necessidade acionar o Corpo de Bombeiros e o apoio externo, e desencadear os procedimentos necessários que podem ser priorizados ou realizados simultaneamente, de acordo com o número de brigadistas e com os recursos disponíveis no local;
- Primeiros socorros: prestar os primeiros socorros as possíveis vítimas, mantendo ou restabelecendo as funções vitais com SBV (Suporte Básico a Vida) e RCP (Reanimação Cardiopulmonar) até que se obtenha o socorro especializado;
- Corte de energia: cortar, quando possível ou necessário, a energia elétrica dos equipamentos da área ou geral;
- Abandono de área: Proceder ao abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme comunicação preestabelecida, removendo para local seguro, a uma distância mínima de 100m do local do sinistro, permanecendo até a decisão final;
- Confinamento do sinistro: Evitar a propagação do sinistro e suas consequências;

- Isolamento da área: Isolar fisicamente a área sinistrada de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas não adentrem ao local;
- Extinção: Eliminar o sinistro restabelecendo a normalidade;
- Investigação: Levantar as possíveis causas do sinistro e suas consequências e emitir relatório para discussão nas reuniões extraordinárias, com o objetivo de propor medidas corretivas para evitar a repetição da ocorrência;
- Reuniões ordinárias: reuniões mensais com os membros da brigada, com registro em ata, onde são discutidos vários assuntos, como as funções de cada membro, condições dos equipamentos, treinamentos, entre outros;
- Reuniões extraordinárias: Após a ocorrência de um sinistro ou quando identificada uma situação de risco iminente, para serem tomadas providências sobre algum assunto, tudo com registro em ata;
- Exercícios simulados: São exercícios realizados no local de trabalho com todos os funcionários e devem ser feitos pelo menos a cada 6 meses;
- Identificação da brigada: Devem ser distribuídos, em locais visíveis e de grande circulação, informativos sinalizando a existência da brigada de incêndio, seus integrantes e suas localizações. O brigadista deve utilizar constantemente uma identificação em local visível. Em situação de emergência o brigadista deve utilizar braçadeira, colete ou capacete para facilitar sua identificação perante os outros e auxiliar nos procedimentos de segurança;
- Ordem de abandono: O responsável máximo da brigada de incêndio (coordenador-geral, chefe da brigada ou líder) determina o início do abandono;
- Ponto de encontro: Local onde os brigadistas se encontram em situação de emergência para distribuição das tarefas;

### 2.3.2 Iluminação de Emergência

De acordo com a Norma Brasileira nº 10.898:1998 (NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência), são estabelecidas características mínimas para a instalação de iluminação de emergência nas edificações ou em qualquer outra área fechada sem iluminação natural:

- Autonomia do Sistema: tempo mínimo que o sistema de iluminação de emergência assegura os níveis de iluminação exigidos;
- Fonte de Energia Alternativa: dispositivo destinado a fornecer energia elétrica ao ponto de iluminação de emergência na falta ou falha da alimentação na rede elétrica;
- Fluxo Luminoso Nominal: fluxo luminoso medido após 2 minutos de funcionamento do sistema;
- Fluxo Luminoso Residual: lux luminoso medido após o tempo de autonomia garantida pelo fabricante no funcionamento do sistema;
- Iluminação Auxiliar: iluminação para garantir a continuidade do trabalho em caso de falta ou falha do sistema normal de iluminação (Ex: Centros Médicos);
- Iluminação de Ambiente ou Aclaramento: iluminação com intensidade suficiente para garantir a saída segura de todas as pessoas do local em caso de emergência;
- Iluminação de Emergência: iluminação que deve clarear áreas escuras de passagens, incluindo áreas de trabalho, na falta de iluminação normal. A intensidade deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas em segurança;
- Iluminação de Sinalização: iluminação com símbolos ou letras que indicam rotas de saída;
- Rota de Saída: caminho livre de obstáculos e de materiais inflamáveis, definido para ser percorrido em caso de abandono do local, para alcançar um ambiente seguro ou uma área externa da edificação;
- Tempo de Comutação: tempo entre a interrupção da energia elétrica e a entrada do sistema de iluminação de emergência;

As luminárias de emergência, além de satisfazer a norma, devem respeitar requisitos de resistência ao calor, ausência de ofuscamento, proteção contra fumaça, ser confeccionadas em material resistente e devem respeitar uma altura máxima do solo, para que sejam mantidos os níveis mínimos de intensidade de luz para que seja evitado o ofuscamento, como demonstrado na NBR 10898.

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº18 ( NPT018/2014 – Iluminação de Emergência), tem como objetivo fixar as condições necessárias para o projeto e instalação do sistema de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná. Esta NPT se aplica a todas as edificações e áreas de risco onde um sistema de iluminação de emergência são exigidos. Se o sistema de iluminação de emergência for formado por um grupo motogerador, ele deve garantir acesso controlado e desobstruído desde a área externa até o grupo motogerador e estar instalado em um compartimento que seja resistente ao fogo por pelo menos 2 horas. Se for por um sistema centralizado com baterias, os componentes da fonte de alimentação bem como seus comandos devem ser instalados em local não acessível ao público, sem risco de incêndio, ventilado e que não ofereça risco ao público.

### 2.3.3 Sinalização de Emergência

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 20 (NPT020/2014 – Sinalização de Emergência), tem como objetivo fixar condições mínimas para sistemas de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco, conforme Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

A NPT 020 estabelece uma série de procedimentos com a finalidade de reduzir o risco de ocorrências de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

### 2.3.4 Saída de Emergência

Através da Norma Brasileira nº 9.077:2001 (NBR9077 – Saídas de Emergências em Edifícios), são fixadas condições mínimas em edificações que garantam o abandono da população existente no local em completa segurança e que seja possível o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para combate ao fogo e retirada de pessoas com dificuldades, em caso de uma emergência. Esta norma se aplica a edificações novas, mas serve como exemplo de situação ideal a ser seguida para adaptações de edificações mais antigas, levando em considerações suas limitações.

De acordo com a NBR9077, postos distribuidores de combustíveis são classificados como Grupo G, Ocupação de Serviços Automotivos, Divisão G-3, descritos como locais dotados de abastecimento de combustível. A quantidade de saídas de emergência será determinada em função da população total (fixa e flutuante) do posto distribuidor de combustíveis e deverão ser indicadas nas plantas baixas.

São necessárias algumas definições referentes a NBR9077 para o entendimento da norma, são elas:

- Abertura desprotegida: porta, janela ou qualquer outra abertura não dotada de vedação com o exigido índice de proteção ao fogo, ou qualquer parte da parede externa da edificação com índice de resistência ao fogo menor que o exigido para a face exposta da edificação;
- Alçapão de alívio de fumaça (AAF): abertura horizontal localizada na parte mais elevada da cobertura de uma edificação ou de parte desta, que, em caso de incêndio, pode ser aberta manual ou automaticamente, para deixar a fumaça escapar;
- Antecâmara: recinto que antecede a caixa da escada, com ventilação natural garantida por janelas para o exterior, por dutos de entrada e saída de ar ou por ventilação forçada (pressurização);
- Carga-incêndio, carga térmica ou carga combustível de uma edificação: conteúdo combustível de uma edificação ou de parte dela, expresso em termos de massa média de materiais combustíveis por unidade de área, pelo qual é calculada a liberação de calor baseada no valor calorífico dos materiais, incluindo móveis e seu conteúdo, divisórias, acabamento de pisos, paredes e forros, tapetes, cortinas e outros. A carga combustível é expressa em MJ/m<sup>2</sup>, ou kg/m<sup>2</sup>, correspondendo à quantidade de madeira (kg de madeira por m<sup>2</sup>) que emite a mesma quantidade de calor que a combustão total dos materiais considerados nas dependências;
- Distância de segurança: distância entre uma face exposta da edificação ou de um local compartimentado à divisão do lote, ao eixo da rua ou a uma linha imaginária entre duas edificações ou áreas compartimentadas do mesmo lote, medida perpendicularmente à face exposta da edificação;

- Escada de emergência: escada integralmente de uma rota de saída, podendo ser uma escada enclausurada à prova de fumaça, escada protegida ou escada não enclausurada;
- Escada à prova de fumaça pressurizada (PFP): escada à prova de fumaça, cuja condição de estanqueidade à fumaça é obtida por método de pressurização;
- Escada enclausurada à prova de fumaça (PF): escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio;
- Escada enclausurada protegida (EP): escada devidamente ventilada situada em ambiente envolvido por paredes corta-fogo e dotada de portas resistentes ao fogo;
- Escadas não enclausuradas ou escada comum (NE): escada que, embora possa fazer parte de uma rota de saída, se comunica diretamente com os demais ambientes, como corredores, halls e outros, em cada pavimento, não possuindo portas corta-fogo;
- Guarda-corpo: barreira protetora vertical, maciça ou não, delimitando as faces laterais abertas de escadas, rampas, patamares, terraços, balcões, galerias e assemelhados, servindo como proteção contra eventuais quedas de um nível para outro;
- Incombustível: material que atende aos padrões de método de ensaio para determinação da não-combustibilidade;
- Local de saída única: local em um pavimento da edificação, onde a saída é possível apenas em um sentido;
- Parede corta-fogo: tipo de separação corta-fogo que, sob a ação do fogo, conserva suas características de resistência mecânica, é estanque à propagação da chama e proporciona um isolamento térmico tal que a temperatura medida sobre a superfície não exposta não ultrapasse 140°C durante um tempo especificado;
- Parede resistente ao fogo: parede capaz de resistir estruturalmente aos efeitos de qualquer fogo ao qual possa vir a ficar exposta, durante um tempo determinado;
- População: número de pessoas para as quais a edificação, ou parte dela, é projetada;



- Saída de emergência, rota de saída ou saída: caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com logradouro;

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 11 (NPT011/2014 – Saídas de Emergência), que prevê os dimensionamentos necessários para as saídas de emergência nas edificações, tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar sua edificação em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

Esta NPT011 estabelece procedimentos para a classificação das edificações quanto a ocupação e altura, o dimensionamento da população e de saídas de emergência, distâncias e larguras mínimas adotadas em portas e corredores de passagem, distâncias máximas a ser percorridas até um local seguro em caso de emergência de incêndio.

### 2.3.5 Acesso de Viaturas

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 6 (NPT006/2014 – Acesso de Viaturas na Edificação e Áreas de Risco), o objetivo é prescrever condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, e para isso as edificações devem possuir arruamentos internos para facilitar o acesso do Corpo de Bombeiros, permitindo que sejam executadas manobras com os caminhões.

### 2.3.6 Sistema de Proteção por Hidrantes

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 22 (NPT022/2015 – Sistema de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio), o objetivo é prescrever condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como características, dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações.

### 2.3.7 Sistema de Proteção por Extintores

De acordo com a Norma Brasileira nº 12.693:1993 (NBR 12693 – Sistema de Proteção por Extintor de Incêndio), são estabelecidos requisitos obrigatórios para projetos, seleção e instalação de extintores de incêndios portáteis e sobre rodas, em edificações e áreas de risco, para combate a princípio de incêndio. Eles são necessários mesmo se o local estiver equipado com chuveiros automáticos, hidrantes e mangueiras, ou outros sistemas fixos de combate a incêndio.

Segundo a NBR12693 os extintores portáteis de incêndio são utilizados para combater princípio de incêndio e são utilizados apenas por uma pessoa. Os tipos mais utilizados no Brasil são os extintores de água, gás carbônico, pó químico ou espuma química. Para seu correto funcionamento dos extintores, eles devem ser mantidos em seu local de operação, com sua carga completa e em perfeita condição de operação. Devem estar em locais de fácil acesso (não podem estar obstruídos e devem estar bem visíveis) para uma pronta utilização em caso de emergência. Para extintores localizados em abrigos, estes não podem estar fechados a chave, salvo em locais sujeitos a vandalismo, mas que permitam um fácil acesso aos mesmos. E caso sejam locais fechados (salas de máquinas por exemplos, os extintores devem se encontrar do lado externo, próximos a entrada, desde que sejam respeitadas as distâncias máximas a serem percorridas.

Ainda de acordo com a NBR12693, a distribuição dos extintores deve ser feita conforme as características de cada local, ou seja, tipo de construção e ocupação, tamanho do fogo esperado, facilidade de acesso tanto para entrada de pessoal especializado quanto para evacuação dos trabalhadores, e o tipo de risco no local.

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 21 (NPT021/2014 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio), é necessário estabelecer critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco, por meio de extintores de incêndio (portáteis ou sobre

rodas), para o combate a princípio de incêndios, atendendo as exigências do Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná.

A NPT021 estabelece a capacidade extintora mínima para cada tipo de extintor portátil, que deve ser:

- a) Carga d'água: extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 2-A;
- b) Carga de espuma mecânica: extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 2-A:10-B;
- c) Carga de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>): extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 5-B:C;
- d) Carga de pó BC: extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 20-B:C;
- e) Carga de pó ABC: extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 2-A:20-B:C;
- f) Carga de Halogenado: extintor com capacidade extintora, de no mínimo, 5-B:C;

A Tabela 5 descreve as distâncias máximas a serem percorridas em caso de situação de emergência.

Tabela 5 – Distâncias máximas a serem percorridas.

RISCO	DISTÂNCIA (m)
Risco Leve	25
Risco Moderado	20
Risco Elevado	15

Fonte: NPT021:2014

### 2.3.8 Manutenção de Extintores

De acordo com a Norma Brasileira nº 13.485:1999 (NBR13485– Manutenção de Terceiro Nível em Extintores de Incêndio), são exigidas condições mínimas para a manutenção em extintores, e para isto são adotadas as seguintes definições:

- Inspeção: é o exame periódico efetuado por pessoal habilitado, que se realiza no extintor de incêndio com a finalidade de verificar se este permanece em condições originais de operação;

- Manutenção de Terceiro Nível (vistoria): processo de revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos;
- Recarga: é a reposição ou substituição da carga nominal do agente extintor ou expelente;
- Componentes Originais: são aqueles que formam o extintor como originalmente fabricado ou que são reconhecidos pelo fabricante do extintor;
- Ensaio Hidrostático: é aquele executado em alguns componentes do extintor de incêndio sujeitos a pressão permanente ou momentânea, utilizando-se normalmente a água como fluido, que tem como principal objetivo avaliar a resistência do componente a pressões superiores à pressão normal de carregamento ou pressão de trabalho do extintor;

### 2.3.9 Instalações Elétricas

De acordo com a Norma Brasileira nº 14.639:2001 (NBR14639– Postos de Serviço – Instalações Elétricas), são estabelecidos requisitos mínimos a serem atendidos para as instalações elétricas de equipamentos e materiais em postos de serviço.

Segundo a Norma Regulamentadora nº 10 (NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, 1978), estabelece requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores. Ela se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas.

### 2.4.0 Análise Preliminar de Risco

A técnica de Análise Preliminar de Riscos consiste basicamente na identificação dos possíveis riscos antes que eles aconteçam. Nesta análise são levantadas as causas que ocasionam os eventos e quais são suas consequências, portanto, trata-se de uma análise qualitativa da situação, onde se está tentando buscar qual a frequência da ocorrência de determinado acidente

e o seu risco. Pode ser utilizado os seguintes métodos: What if, Check list, HAZOP, Árvore de Falhas e Diagrama Lógico de Falhas (AMORIN, 2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), APR é uma metodologia estruturada para identificar os riscos em novas unidades (filiais) de empresas já existentes que trabalham com materiais perigosos, mas podem ser aplicadas para unidades antigas.

Segundo Amorin (2010), a Análise Preliminar de Risco (APR) consiste no detalhamento minucioso de cada etapa de trabalho, e dos riscos envolvidos nesta atividade e entre os principais objetivos de uma APR, pode-se citar:

- Identificar os riscos;
- Orientar os trabalhadores dos riscos existentes em suas atividades de trabalho;
- Organizar a execução de atividades;
- Estabelecer procedimentos seguros;
- Trabalhar de maneira planejada e segura;
- Prevenir acidentes de trabalho;
- Sensibilizar e instruir os trabalhadores sobre os riscos envolvidos na execução de cada atividade;

Se possível uma APR deve ser desenvolvida com a participação dos trabalhadores, pois são eles que executam ou irão executar esta atividade todos os dias, e tem ou devem ter o perfeito entendimento desta atividade. Caso ela esteja sendo executada de forma insegura será mais fácil a mudança de comportamento (AMORIN, 2010).

Segundo Amorin (2010) a Análise Preliminar de Risco deve seguir a seguinte ordem: reunir dados, efetuar a APR e registrar os resultados. Os resultados podem ser registrados em um documento mostrando as atividades, os riscos, causa e efeito.

#### 2.4.1 Plano de Emergência

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 16 (NPT016/2014 – Plano de Emergência contra Incêndio), tem como objetivo estabelecer requisitos mínimos para a elaboração, manutenção e revisão de um plano de emergência contra incêndio, visando proteger a vida, o meio ambiente e patrimônio, bem como viabilizar a continuidade dos negócios.

Segundo a NPT016 é importante também fornecer informações operacionais ao Corpo de Bombeiros, das edificação ou áreas de risco, para facilitar o atendimento. E as plantas de risco de incêndio devem ser padronizadas , para facilitar o atendimento operacional do Corpo de Bombeiros.

#### 2.4.2 Líquidos Inflamáveis

De acordo com a Norma de Procedimento Técnico nº 25 (NPT025/2012 – Segurança Contra Incêndio para Líquidos Combustíveis e Inflamáveis), tem como objetivo fixar os requisitos mínimos necessários para a elaboração de projeto e dimensionamento das medidas de segurança contra incêndio para instalações de produção, armazenamento, manipulação e distribuição de líquidos inflamáveis.

Segundo a NPT025, para o projeto dos sistemas de proteção considera-se o conceito fundamental do dimensionamento pelo maior risco e também que o dimensionamento deve ser feito baseando-se na ocorrência de um evento por vez, excluindo a hipótese de simultaneidade.

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo foi selecionado um posto de combustíveis na região de Curitiba e o método de análise escolhido através de uma Análise Preliminar de Risco foi o Check List.

#### 3.1 ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo para a realização deste trabalho foi um posto distribuidor de combustíveis brasileiro, sendo que seu nome e localização não serão revelados por questões de sigilo. No entanto algumas características, físicas e informativas, serão apresentadas para melhor entendimento dos riscos no local, com as devidas autorizações dos responsáveis.

Trata-se de um posto distribuidor de combustíveis que oferece os seguintes serviços:

- Abastecimento;
- Troca de óleo;
- Borracharia;
- Auto elétrica;
- Conserto e instalação de ar condicionado;
- Restaurante;
- Loja de conveniência;
- Pernoite para caminhoneiros;
- Chuveiros para pernoite;

O horário de funcionamento deste posto distribuidor de combustíveis vai das 05:00 às 00:00, e possui cerca de 40 funcionários, distribuídos da seguinte forma:

- 1 gerente;
- 2 supervisores;
- 13 frentistas;
- 4 lubrificadores;
- 8 atendentes;
- 8 caixas;
- 2 zeladores;

- 2 guardas/frentistas;

Este empreendimento compreende aproximadamente 10.000m<sup>2</sup> de área total, incluindo as edificações das áreas administrativa, alimentação, manutenção, abastecimento e áreas abertas, de manobra, e estão distribuídas da seguinte forma:

- A Figura 4 apresenta o modelo de umas das 10 unidades de abastecimento utilizadas no posto em questão;



Figura 4 – Unidades de abastecimento.  
Fonte: Autor (2017).

- A Figura 5 apresenta a área de borracharia, manutenção e acessórios, onde são efetuados reparos, normalmente, em caminhões;





Figura 5 – Área da borracharia, manutenção e acessórios.  
Fonte: Autor (2017).

- A Figura 6 apresenta a área do restaurante e da loja de conveniência onde existe uma concentração maior de pessoas em determinados momentos do dia;



Figura 6 – Restaurante e loja de conveniência.  
Fonte: Autor (2017).

- A Figura 7 apresenta os banheiros normalmente utilizados pelos caminhoneiros que posam no pátio do posto em questão, onde podem tomar banho e fazer sua higiene pessoal;



Figura 7 – Sanitários.  
Fonte: Autor (2017).

- A Figura 8 apresenta o local de troca de óleo e abastecimento de veículos automotores, onde fica demonstrado a presença de canaletas de contenção tanto para combustíveis quanto para óleo;



Figura 8 – Área de troca de óleo.  
Fonte: Autor (2017).

### 3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

O posto distribuidor de combustíveis possui algumas medidas preventivas, tais como:

- Mapa de risco e rotas de fuga do prédio da administração, representado pela Figura 9;

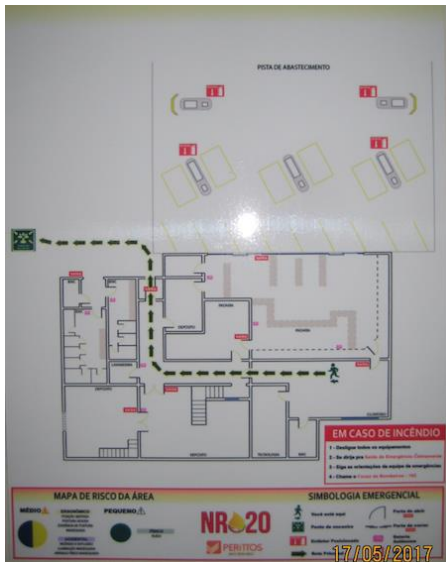


Figura 9 – Mapa de risco e rotas de fuga do prédio da administração.  
Fonte: Autor (2017).

- Mapa de risco e rota de fuga da área de abastecimento, representado pela Figura 10;



Figura 10 – Mapa de risco da área de abastecimento.  
Fonte: Autor (2017).

- Extintor de incêndio na área de abastecimento para possíveis emergências nesta área, representado pela Figura 11;



Figura 11 – Extintor de incêndio.  
Fonte: Autor (2017).

- Placas indicativas de perigo informando a presença de substâncias perigosas a saúde, representadas pelas Figuras 12 e 13;



Figura 12 – Placa indicativa de perigo.  
Fonte: Autor (2017).



Figura 13 – Placa indicativa de perigo.  
Fonte: Autor (2017).

- Canaletas de contenção na área de descarregamento de combustíveis, onde o caminhão tanque efetua o descarregamento, representado pela Figura 14;



Figura 14 – Área de descarga de combustíveis.  
Fonte: Autor (2017).

### 3.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

O método utilizado para verificação dos riscos foi a Análise Preliminar de Risco (APR) através de Check List de conformidades e não conformidades. Para o norteamento deste Check List foram observadas diversas NPT's (CSCIP) relevantes para um posto de combustíveis, que foram as seguintes: NPT006, NPT011, NPT016, NPT017, NPT018, NPT020, NPT021, NPT022 e NPT025.

O Check List de “conformidades” e “não-conformidades” é apresentado logo abaixo:

C= conforme, NC=não conforme

	Item a ser analisado	
1	Possui canaletas de contenção contra vazamentos na área de abastecimento de veículos automotores	
2	Possui canaletas de contenção contra vazamentos na área de descarregamento de combustíveis	
3	São feitas vistorias de segurança nos tanques subterrâneos de armazenamento de combustíveis	
4	Existe amplo acesso para as viaturas do Corpo de Bombeiros no local, em caso de acidente	
5	Todas as saídas de emergência estão atendendo a norma	
6	Existe plano de emergência atualizado	
7	Os integrantes da brigada de incêndio efetuam treinamentos constantes	
8	Existe sistema secundário de iluminação de emergência	
9	As sinalizações de emergências são fotoluminescentes	
10	São efetuados testes periódico com os extintores de incêndio	
11	O posto estudado possui sistema de hidrantes	
12	Existem mapas de risco e rotas de fuga	

### 3.4 PLANO DE EMERGÊNCIA

Uma emergência se caracteriza por uma série de eventos indesejáveis que podem resultar em incêndios, explosões, vazamentos de gases ou líquidos tóxicos, causando grave lesão aos funcionários, clientes, público no entorno das edificações e ao meio ambiente.

Algumas possíveis situações, de acordo com as atividades desempenhadas no posto distribuidor de combustíveis que estão sendo avaliado neste estudo, caso ocorra uma emergência de incêndio, em expediente ou não, a primeira ação é entrar em contato com a pessoa responsável no momento, se não for possível e o incêndio aparentar ser de grandes proporções deve-se entrar em contato diretamente com o Corpo de Bombeiros.

Os próximos passos a serem tomados serão:

- Desligar a rede elétrica para que não ofereça riscos ainda maiores do que o próprio incêndio, se possível chave geral de todo o posto distribuidor de combustíveis;
- Garantir que o máximo de pessoas sejam retiradas do local em segurança;
- Aplicar procedimentos de combate a incêndio, conforme treinamento, para que o fogo não se propague para outras áreas dentro ou fora das dependências do posto;
- Utilizar os extintores mais adequados conforme o tipo de produto esteja pegando fogo, conforme treinamento;
- Caso ocorra um incêndio no motor de um veículo, primeiramente retire as pessoas de dentro do veículo, depois combata incêndio de acordo com treinamento;
- Tenha certeza de que todas as válvulas (registros) das bombas estejam fechadas para que não alimentem ainda mais as chamas;
- Isole a área no entorno do posto para evitar a aproximação de curiosos;
- Não retorne à operação do posto distribuidor de combustíveis sem a certeza de que não existe nenhum risco;

Se a situação de emergência ocorrer fora do horário de expediente, o vigilante deve imediatamente ligar para o Coordenador do Plano de Emergência, caso não consiga entrar em contato com o mesmo e nenhum outro membro da equipe, ele deverá contatar diretamente o Corpo de Bombeiros para se apresentar ao local. Como o vigilante é o único representante da

empresa no momento, ele deverá tomar as medidas necessárias até que o Corpo de Bombeiros chegue ao local ou consiga entrar em contato com Coordenador. E sempre ter a mão uma lista de telefones úteis para essas situações de emergência.



## 4 RESULTADOS

A aplicação do método Análise Preliminar de Risco, através do Chekc List apresentado abaixo, no posto distribuidor de combustíveis, foi apenas para situações de risco de incêndio e explosões. Esta análise mostrou ao posto distribuidor de combustíveis diversas situações em que poderiam ocorrer este tipo de risco.

C= conforme, NC=não conforme

	Item a ser analisado	
1	Possui canaletas de contenção contra vazamentos na área de abastecimento de veículos automotores	C
2	Possui canaletas de contenção contra vazamentos na área de descarregamento de combustíveis	C
3	São feitas vistorias de segurança nos tanques subterrâneos de armazenamento de combustíveis	C
4	Existe amplo acesso para as viaturas do Corpo de Bombeiros no local, em caso de acidente	C
5	Todas as saídas de emergência estão atendendo a norma	NC
6	Existe plano de emergência atualizado	NC
7	Os integrantes da brigada de incêndio efetuam treinamentos constantes	NC
8	Existe sistema secundário de iluminação de emergência	NC
9	As sinalizações de emergências são fotoluminescentes	C
10	São efetuados testes periódico com os extintores de incêndio	NC
11	O posto estudado possui sistema de hidrantes	NC
12	Existem mapas de risco e rotas de fuga	C

Para a situação onde pode ocorrer o acidente no momento do abastecimento, identificou-se que próximo a todas as unidades de abastecimento existem extintores de incêndio, mostrados anteriormente na Figura 11, existem também placas informativas de perigo no local por decorrência da presença de líquidos e vapores que podem ocasionar um incêndio ou explosão, demonstradas anteriormente na Figura 12 e Figura 13. Todos os frentistas possuem treinamento para essa atividade e possíveis situações de emergência, o que torna o risco baixo.

Para a situação onde pode ocorrer o acidente no momento do descarregamento do caminhão tanque, identificou-se a presença de canaletas de contenção para possíveis vazamentos, o que contribui para a segurança do local e das pessoas. Foi identificado com o proprietário do posto distribuidor de combustíveis que todos os motoristas, no momento do descarregamento, tomam os devidos cuidados para manter a segurança nesta atividade. A área é isolada, são colocados cones e correntes para obstruir a passagem de pessoas ou veículos, é utilizado o cabo de aterramento no caminhão e no operador (motorista), o operador utiliza equipamentos de segurança (macacão, botas, óculos, luvas) e não carrega junto de si nada que possa provocar uma faísca elétrica. Todos eles possuem treinamento para essa atividade. Tornando então esta atividade de baixo risco.

Para a situação onde pode ocorrer o vazamento dos tanques de armazenamento, foi verificado junto ao proprietário que todas as licenças estão regulares, foram feitas vistorias recentemente no local, pois foram adicionados mais dois tanques subterrâneos de 30.000 litros cada e que a prefeitura e os órgãos responsáveis, IAP e SMMA, requisitaram uma série de documentos para que fosse possível esta ação. Tornando também esta atividade de baixo risco.

Em conversa com o proprietário foi verificado que a empresa que faz a entrega do combustível para o posto pertence a ele, por isso a certeza de que todos os procedimentos de segurança são seguidos à risca. Esta transportadora faz o transporte para uma grande empresa de combustíveis que segue normas à risca, que exige treinamentos constantes de sus prestadores e exigem avaliações constantes. Todos esses procedimentos tornam o ambiente muito mais seguro.

Os acessos são muito amplos para a entrada e manobra de viaturas do Corpo de Bombeiros.

Foi identificado que algumas saídas de emergências não atendem a norma, por serem pequenas e estreitas.

Foi comprovada a existência de uma brigada de incêndio, mas com os integrantes sem nenhum treinamento a bastante tempo.

Não existe nenhum sistema secundário que garanta a iluminação de emergência mesmo após o desligamento da energia elétrica por segurança. O proprietário informou que já está contemplado um motogerador no projeto de readequação do posto.

Todas as placas internas e externas são fotoluminescentes, o que ajuda no caso de uma emergência.

Faz bastante tempo que os extintores não são testados, sequer são esvaziados.

O posto estudado, apesar de ser localizado em uma área grande, não possui sistema de hidrantes para combater incêndio ou explosões, são feitos apenas através de extintores e do caminhão do corpo de bombeiros.

Foi observado também que dentro da loja de conveniência, restaurante, prédio administrativo e entre as bombas de abastecimento, possuem Mapas de Risco e Rotas de Fuga, o que auxilia muito em uma situação de emergência.

Com relação ao Plano de Emergência do posto distribuidor de combustíveis, fornecido pelo proprietário, está com data de 2014 como última atualização. Ele explica que está no planejamento para o segundo semestre de 2017 a atualização do Plano de Emergência do posto, e com isso todos os treinamentos, documentação, e o que for necessário para estar de acordo com as normas, serão refeitos.

Portanto, como recomendação de melhorias, foram identificadas as seguintes:

1. Refazer plano de emergência do posto distribuidor de combustíveis, pois está vencido;
2. Reciclar treinamentos dos funcionários, mesmo porque desde 2014 devem ter sido substituídos vários colaboradores;
3. Refazer Mapas de Risco e Rotas de Fuga, pois foram adicionados novos tanques de armazenamento de combustíveis, mudando o layout do posto;
4. Executar testes de evacuação com os funcionários, pelo menos a cada 6 meses;
5. Instalação de dispositivo automático de detecção de incêndio, que não existe hoje e pode auxiliar em uma possível emergência;
6. Utilização de um sistema de hidrantes para combate a incêndio, que hoje não está funcionando adequadamente;
7. Regularização de todas as saídas de emergências conforme a norma;
8. Implantação de um sistema de iluminação com fonte geradora secundária, para garantir o funcionamento do mesmo após o corte da energia principal em uma situação de emergência, tornando assim o acesso de ajuda externa e a evacuação da população do local mais seguro;

## **5 CONCLUSÃO**

O objetivo do estudo foi identificar se um posto distribuidor de combustíveis na região de Curitiba está seguindo todas as recomendações determinadas na norma com relação a risco de incêndio e explosões. Através de uma Análise Preliminar de Risco no posto estudado, foi elaborado um check list para identificar quais pontos de segurança estavam em conformidade ou não com a norma.

Após a aplicação deste check list chegou-se a conclusão que o Plano de Emergência e as condições das instalações deste posto em estudo, atendem a norma em partes, pois nem todos os requisitos necessários para que o posto permaneça em segurança estão sendo seguidos.

Entende-se então que a situação do posto é pouco satisfatória do ponto de vista de segurança contra incêndio e explosões, visto que vários requisitos importantes de segurança deveriam ter sido implementados a bastante tempo, mas ainda não foram.

## REFERÊNCIAS

ABNT NB98 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.** Disponível em: <https://www.scribd.com/document/341871609/ABNT-NBR-0098-pdf>

ANP – **Agência Nacional de Petróleo.** Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp/>

ARAÚJO, Giocanni Moraes de. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos.** 2º edição, Rio de Janeiro 2005.

Atlas: **Segurança e Medicina do Trabalho**, 77 Ed - 2016

BELK, Samuel. **Legislação e Normas de Segurança Contra Incêndios e Pânico.** – São Paulo, 1976.

BRASIL. Portaria 3.214 de 08/06/78. **Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do capítulo V, título II, da Consolidação das Leis de Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.** Ministério do Estado do Trabalho, Brasília, 1978.

BRASIL. Lei 9.478/97 – ANP – Lei do Petróleo. **Dos Princípios e Objetivos da Política Energética Nacional.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9478.htm)

BRASIL. Lei Federal nº6.938 de 31/08/81. **Da Política Nacional e do Meio Ambiente.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

BRASIL. Portaria 21 de 05/05/56. Institutos de Resseguros do Brasil  
Normas do Corpo de Bombeiros de SP

BRASIL: Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10 – **Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.** Manual de Legislação Atlas. 75º Edição, São Paulo: Atlas. 2016a.

BRASIL: Ministério do Trabalho e Emprego. NR-16 – **Atividades e Operações Perigosas**. Manual de Legislação Atlas. 75º Edição, São Paulo: Atlas. 2016a.

BRASIL: Ministério do Trabalho e Emprego. NR-20 – **Líquidos Combustíveis e Inflamáveis**. Manual de Legislação Atlas. 75º Edição, São Paulo: Atlas. 2016a.

CELISNKI, Fernanda. **Análise das Condições Físicas Ambientais de Postos de Combustíveis Quanto a Prevenção de Emergências**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2007.

CHI, Denise Eliane. **Análise Técnica e Econômica para Adequação de postos de Abastecimento de Combustíveis às Legislações Vigentes**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. Graduação em Engenharia de Produção Civil, 2006.

CONAMA 273/2000 – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº273**, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2000\\_273.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2000_273.pdf)

CORPO DE BOMBEIROS. **Código de Prevenção de Incêndios**. 3 ed. Revista Ampla. Curitiba, 2001.

DAL VITT NETO, Ernesto. **Avaliação Ambiental de um Posto de Combustível**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. Graduação em Tecnologia em Química Ambiental, 2006.

FLORES, Bráulio Caçado. **Fundamentos de Combate a Incêndio – Manual de Bombeiros**. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia – GO, 1ªed: 2016, 150p. Disponível em: <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/cbmgo-1aeducacao-20160921.pdf>

**Informações Sobre Prevenção e Combate a Incêndios**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de Metodologia de Pesquisa Científica**. São Paulo: Avercamp, 2005.

JUNIOR, Vanderlei Mateus Tallini. **Levantamento dos Riscos Envolvidos nas Atividades Realizadas pelos Frentistas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2009.

LECHINHOKI, Marylen (2008). **Análise de Áreas Classificadas em Postos de Serviços**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento Acadêmico de Construção Civil. Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho.

NBR9077 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Saídas de Emergência em Edifícios**. Disponível em: [http://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR\\_9077\\_Sa%C3%ADdas\\_de\\_emerg%C3%Aancia\\_em\\_edif%C3%ADcios-2001.pdf](http://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_9077_Sa%C3%ADdas_de_emerg%C3%Aancia_em_edif%C3%ADcios-2001.pdf)

NBR10898 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas de Iluminação de Emergência**. Disponível em: <http://www.vigilancia-to.com.br/wp-content/uploads/2016/08/ABNT-LUMIN%C3%81RIA.pdf>

NBR12693 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio**. Disponível em: <http://pcpreventivo.com.br/img/normas/nbr12693-sistemasdeproteoporexintoresdenopw-120613141221-phpapp01.pdf>

NBR12962 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Inspeção, Manutenção e Recarga em Extintores de Incêndio**. Disponível em: <http://gsea.com.br/normasabnt/ABNT%2012962%20-%20INS%20E%20RECARGA%20DE%20EXTINTORES.pdf>

NBR13485 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Manutenção de Terceiro Nível (vistoria) em Extintores de Incêndio**. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-13.485-Vistoria-em-extintores-de-inc%C3%AAndio.pdf>

NBR13786 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Postos de Serviço – Seleção de Equipamentos para Sistemas para Instalações Subterrâneas de Combustíveis**. Disponível

em: [http://www.ceama.mpba.mp.br/boletim-informativo-668/doc\\_view/3059-nbr-13786-posto-servico-selecao-equipamentos-sistemas-instalacoes-subterraneas-combustiveis.html](http://www.ceama.mpba.mp.br/boletim-informativo-668/doc_view/3059-nbr-13786-posto-servico-selecao-equipamentos-sistemas-instalacoes-subterraneas-combustiveis.html)

NBR14276 – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Programa de Brigada de Incêndio – Requisitos.** Disponível em: <http://cipa.iqsc.usp.br/files/2016/05/NBR-14276-Brigada-de-Inc%C3%AAndio.pdf>

NBR14639 (2001) – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Postos de Serviço – Instalações Elétricas.** Disponível em: [http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/normas%20e%20relat%F3rios/NRs/nbr\\_14639\\_2001\\_instalacoes\\_eletricas\\_posto\\_de\\_servico.pdf](http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/normas%20e%20relat%F3rios/NRs/nbr_14639_2001_instalacoes_eletricas_posto_de_servico.pdf)

NBR17505-2 (2006) – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis – Armazenamento em Tanques e em Vasos.** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA3CcAE/nbr-17505-parte-2>

NBR17505-5 (2008) – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis – Operações.** Disponível em: <https://www.brasilpostos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/17505-5-ABNT.pdf?92a7fc>

NBR17505-6 (2006) – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis – Instalações e Equipamento Elétrico.** Disponível em: <http://docs11.minhateca.com.br/109324329,BR,0,0,NBR-17505-6-2006.PDF>

NBR17505-7 (2006) – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis – Proteção contra Incêndio para Parques de Armazenamento com Tanques Estacionários.** Disponível em: <https://www.scribd.com/doc/316843106/NBR-17505-7-ARM-DE-LIQ-INFLA-E-COMB-PARTE-7-pdf>

NPT 003 – Norma de Procedimento Técnico. **Terminologia de Segurança Contra Incêndio.** Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/bombeiros/vistoria/NPT00311TerminologiadSegurancaContraIncendio.pdf>



NPT 006 – Norma de Procedimento Técnico. **Acesso de Viatura na Edificação e Áreas de Risco.** Disponível em:

[http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_006.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_006.pdf)

NPT 011 – Norma de Procedimento Técnico. **Saídas de Emergências.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_011\\_Saidas\\_de\\_emergencia\\_versao\\_2016.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_011_Saidas_de_emergencia_versao_2016.pdf)

NPT 016 – Norma de Procedimento Técnico. **Plano de Emergência contra Incêndio.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_016.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_016.pdf)

NPT 017 – Norma de Procedimento Técnico. **Brigada de Incêndio.** Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/bombeiros/vistoria/NPT01711Brigadadeincendio.pdf>

NPT 018 – Norma de Procedimento Técnico. **Iluminação de Emergência.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_018.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_018.pdf)

NPT 020 – Norma de Procedimento Técnico. **Sinalização de Emergência.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_020.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_020.pdf)

NPT 021 – Norma de Procedimento Técnico. **Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_021.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_021.pdf)

NPT 022 – Norma de Procedimento Técnico. **Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_022.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_022.pdf)

NPT 025 – Norma de Procedimento Técnico. **Segurança Contra Incêndio para Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.** Disponível em: [http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT\\_025\\_Parte\\_2.pdf](http://www.bombeiros.pr.gov.br/arquivos/File/CSCIP2015/NPT_025_Parte_2.pdf)

SAAD, Eduardo Gabriel. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. São Paulo, FUNDACENTRO. 1981.

PEREIRA, José Orlando. **Plano de Resposta a Incidentes em Posto de Abastecimento de Combustível**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Engenharia Civil. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2005.

POLLI, Mauro Sérgio. **Metodologia para Análise Preliminar de Riscos, Autorização de Trabalhos e Relatos de Incidentes**. Departamento de Engenharia Civil. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2006.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia Científica: a Construção do Conhecimento**. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999, 139p.;

SECCO, Orlando. **Manual de Prevenção e Combate de Incêndios**. – 2 Ed. São Paulo, 1970.

SINDICOM – Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes. **Tipos de Combustíveis**. Disponível em: [http://www.sindicom.com.br/#conteudo.asp?conteudo=108&id\\_pai=63&targetElement=leftpart](http://www.sindicom.com.br/#conteudo.asp?conteudo=108&id_pai=63&targetElement=leftpart)

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente. IAP, 2004 – Licenças no Paraná

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

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da Prevenção de Acidentes: ABC da segurança do trabalho**. – 7 ed. Ver. E ampl. – São Paulo: Atlas, 2002.