

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**ALINE PALLU DO LIVRAMENTO SILVA**

**ANÁLISE DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:  
ESTRATÉGIAS E ADEQUAÇÕES VISANDO A SEGURANÇA DOS  
TRABALHADORES EM UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIO**

**CURITIBA**

**2024**

**ALINE PALLU DO LIVRAMENTO SILVA**

**ANÁLISE DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:  
ESTRATÉGIAS E ADEQUAÇÕES VISANDO A SEGURANÇA DOS  
TRABALHADORES EM UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIO**

**Analysis of areas classified in the food industry: strategies and adjustments  
aimed at worker safety in a fire prevention and fighting project**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientadora: Luciene Ferreira Schiavoni Wiczick

**CURITIBA**

**2024**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**ALINE PALLU DO LIVRAMENTO SILVA**

**ANÁLISE DE ÁREAS CLASSIFICADAS EM INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA:  
ESTRATÉGIAS E ADEQUAÇÕES VISANDO A SEGURANÇA DOS  
TRABALHADORES EM UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A  
INCÊNDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 20 de setembro de 2024

---

Adalberto Matoski  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Massayuki Mario Hara  
Mestrado  
Nome Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Rodrigo Eduardo Catai  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

**CURITIBA  
2024**

Dedico este trabalho à Deus, a minha família, aos amigos, aos professores e colegas de especialização de Segurança do Trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força, sabedoria e saúde concedidas durante toda essa jornada. Sem Sua presença constante, este trabalho não teria sido possível.

À minha família, pelo apoio e paciência em todos os momentos. Vocês são minha base e minha maior motivação, e sou eternamente grata por terem estado ao meu lado, acreditando nos meus sonhos.

À professora orientadora Prof.(a) Dr.(a) Luciene Ferreira Schiavoni Wilczek, pelo conhecimento compartilhado, pelas orientações precisas e por todo o apoio durante a elaboração deste trabalho. Além de ser uma professora orientadora é uma pessoa excepcional que transcende além dos títulos e conhecimentos.

Aos meus amigos, que com palavras de incentivo e compreensão, me apoiaram e me motivaram, tornando os desafios mais leves e os momentos de conquista ainda mais especiais.

Aos colegas da especialização, pela troca de experiências e pela amizade construída ao longo dessa caminhada. Cada um de vocês contribuiu de maneira significativa para meu crescimento profissional e pessoal.

Aos colegas engenheiros de segurança do trabalho, pelas valiosas contribuições e discussões que enriqueceram o meu aprendizado e ampliaram minha visão sobre a área. O apoio de vocês foi fundamental.

Aos professores do curso, pelo compromisso em transmitir conhecimento e por inspirar, com suas aulas, o desenvolvimento de novas ideias e o aprofundamento na área de segurança do trabalho. Cada um de vocês deixou um importante legado nesta jornada.

À secretaria do curso, pela dedicação e disponibilidade em nos auxiliar em todas as etapas do curso. O profissionalismo e a atenção de vocês fizeram toda a diferença no decorrer dessa especialização.

A todos, o meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

Este trabalho aborda a segurança no ambiente de trabalho em uma indústria alimentícia, com foco na análise e proposta de melhorias no projeto de prevenção e combate a incêndios em áreas classificadas. Essas áreas são locais onde há a presença ou probabilidade de formação de atmosferas explosivas, exigindo cuidados especiais conforme a Norma Regulamentadora (NR) 20. A pesquisa busca identificar e classificar essas áreas dentro da indústria, propor adequações conforme as normas NR-20 e NPT 025, e avaliar a eficácia das medidas de segurança já implementadas. A monografia justifica-se pela necessidade de proteger a saúde e segurança dos trabalhadores e mitigar os riscos para o entorno da indústria, prevenindo consequências catastróficas. A conformidade com as normas é fundamental para a segurança e eficiência das operações, reduzindo os riscos operacionais e promovendo um ambiente de trabalho seguro. A metodologia aplicada incluiu a análise normativa, a seleção de um caso de estudo em uma indústria alimentícia com áreas classificadas, e a proposta de melhorias no sistema de combate a incêndio, com ênfase no atendimento às exigências regulamentares. Como resultado, foi elaborada uma proposta para implementar áreas classificadas, com mudanças no layout e adequação dos itens de segurança. As principais ações incluem a criação de duas salas de armazenamento de produtos inflamáveis, uma interna e outra externa, ambas com capacidade para 20.000 litros, totalizando 40.000 litros. A sala externa usará ventilação natural, dispensando exaustão mecânica. Extintores foram recomendados conforme a NPT-25, e o armazenamento será feito em pilhas. Além disso, o projeto prevê uma nova reserva de prevenção a incêndios, uma bomba de incêndio, isolamento de risco dos barracões e novas ligações de hidrantes. Esses resultados buscam promover adequações de segurança, propondo melhorias e implementações em conformidade com as regulamentações vigentes.

Palavras-chave: áreas classificadas; atmosferas explosivas; projeto de prevenção e combate à incêndio.

## **ABSTRACT**

This paper addresses workplace safety in a food industry, focusing on the analysis and proposal for improvements in the fire prevention and fighting project in classified areas. These areas are places where there is the presence or probability of formation of explosive atmospheres, requiring special care in accordance with Regulatory Standard (NR) 20. The research seeks to identify and classify these areas within the industry, propose adjustments in accordance with NR-20 and NPT 025 standards, and evaluate the effectiveness of the safety measures already implemented. The monograph is justified by the need to protect the health and safety of workers and mitigate risks to the industry's surroundings, preventing catastrophic consequences. Compliance with standards is essential for the safety and efficiency of operations, reducing operational risks and promoting a safe work environment. The methodology applied included normative analysis, the selection of a case study in a food industry with classified areas, and the proposal for improvements in the fire fighting system, with an emphasis on meeting regulatory requirements. As a result, a proposal was drawn up to implement classified areas, with changes to the layout and adaptation of safety features. The main actions include the creation of two storage rooms for flammable products, one indoors and one outdoors, both with a capacity of 20,000 liters, totaling 40,000 liters. The outdoor room will use natural ventilation, dispensing with mechanical exhaust. Fire extinguishers were recommended in accordance with NPT-25, and storage will be done in stacks. In addition, the project includes a new fire prevention reserve, a fire pump, risk isolation of the sheds and new hydrant connections. These results seek to promote safety adaptations, proposing improvements and implementations in accordance with current regulations.

**Keywords:** classified areas; explosive atmospheres; fire prevention and fighting project.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Triângulo do Fogo .....	16
Figura 2- Tetraedro do Fogo .....	17
Figura 3- Correlação entre as terminologias IEC e americana .....	18
Figura 4- Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis .....	22
Figura 5- Proteção por extintores de incêndio quantidade e capacidade extintora mínima .....	23
Figura 6- Linhas de espuma para armazenamento fracionado em áreas fechadas.....	24
Figura 7- Linhas de resfriamento para armazenamento .....	25
Figura 8- Arranjo para armazenamento interno de recipientes empilhados ou paletizados com as .....	27
Figura 9- Tabela B-4 – Arranjo de recipientes para armazenamento interno em prateleiras simples ou duplas com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBM/PR .....	27
Figura 10- Classes NR-20.....	29
Figura 11- Recorte do barracão 19 do projeto de prevenção e combate a incêndio .....	33
Figura 12- Proposta de adequação para sala de inflamáveis .....	34
Figura 13- Proposta de adequação para sala de inflamáveis .....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1.	Objetivo Geral .....	13
1.2.	Objetivos Específicos .....	14
1.3.	Justificativas .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Conceitos e Definições de Áreas Classificadas e atmosfera explosivas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Legislações e Normas Técnicas</b> .....	<b>18</b>
2.2.1	NR-20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis) .....	18
2.2.2	Parte 1 – Generalidades e Requisitos Básicos.....	21
2.2.3	Parte 3 - Armazenamento fracionado .....	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrição e Contextualização do objeto de estudo</b> .....	<b>28</b>
3.1.1	Classificação da empresa .....	29
3.1.2	Análise Preliminar de Risco .....	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A segurança no ambiente de trabalho é um fator primordial para a operação eficiente e sustentável de qualquer indústria. No contexto da indústria alimentícia, ao investimento em boas práticas de segurança é fundamental, não apenas para preservar a qualidade dos produtos, mas complexidade das operações e a diversidade de processos intensificam a necessidade de estratégias de prevenção e combate a incêndios.

Investir em boas práticas de segurança no setor de alimentos é fundamental não apenas para preservar a qualidade dos produtos, mas também para assegurar a saúde e o bem-estar do trabalhador.

Este cenário exige uma atenção especial para as áreas classificadas, área na qual uma atmosfera explosiva está presente ou na qual é provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções e critérios especiais para seleção, instalação e utilização de equipamentos elétricos, definida pela Norma Regulamentadora (NR) nº 20.

A análise de áreas classificadas dentro de uma indústria alimentícia é essencial para identificar os riscos potenciais e implementar medidas preventivas adequadas. Este estudo aborda as estratégias e adequações necessárias para assegurar a segurança dos trabalhadores, dentro de áreas classificadas, onde o projeto de prevenção e combate a incêndio tem relevância significativa. O objetivo é minimizar a probabilidade de incidentes e mitigar os impactos de possíveis emergências na indústria alimentícia e ao entorno dela, garantindo um ambiente seguro e em conformidade com as normas regulamentadoras.

A pesquisa realizada nesta monografia visa não apenas a análise técnica das áreas classificadas, mas também a proposta de melhorias e adaptações nos sistemas de segurança existentes.

### **1.1. Objetivo Geral**

Esta monografia teve como objetivo geral propor estratégias e adequações no projeto de prevenção e combate a incêndios em áreas classificadas em uma indústria alimentícia, visando assegurar a segurança dos trabalhadores e a conformidade com as normas de segurança vigentes.

## 1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram:

- Identificar e classificar as áreas potencialmente explosivas dentro da indústria alimentícia;
- Listar as adequações a serem feitas para atender a NBR20 E NPT 25;
- Definir um plano de ação para adequações dos itens não conformes;
- Avaliar a eficácia das medidas de prevenção e combate a incêndios atualmente implementadas na indústria estudada.
- Evidenciar o impacto das áreas classificadas na segurança dos trabalhadores e do entorno.

## 1.3. Justificativas

A segurança dos trabalhadores em uma indústria alimentícia é de suma importância, especialmente em áreas classificadas onde há potencial para a formação de atmosferas explosivas devido ao armazenamento e uso de produtos inflamáveis. A implementação eficaz de um projeto de prevenção e combate a incêndios e desastres não deve ser subestimada, pois não apenas protege os trabalhadores dentro da indústria, mas também tem um impacto significativo na comunidade circundante.

O não cumprimento das diretrizes de segurança, especialmente nas áreas classificadas, pode resultar em consequências catastróficas. A explosão de produtos inflamáveis armazenados pode não apenas devastar a própria indústria, mas também afetar todo o complexo industrial ao redor. Portanto, a conformidade rigorosa com as normas de segurança estabelecidas pelo corpo de bombeiros é essencial para mitigar esses riscos.

Além de proteger contra incidentes graves, a adequação às normas de segurança também contribui para a saúde e bem-estar dos trabalhadores no dia a dia. A correta implantação e gestão de áreas classificadas, incluindo restrições de uso e armazenamento adequado de substâncias inflamáveis, reduz significativamente os riscos operacionais e promove um ambiente de trabalho seguro.

Portanto, esta monografia busca não apenas destacar a importância crítica do projeto de prevenção e combate a incêndios em uma indústria alimentícia, mas também propor estratégias concretas para melhorar a segurança dos trabalhadores e

mitigar os riscos associados às áreas classificadas. Através da análise detalhada e da implementação de medidas adequadas, espera-se contribuir para um ambiente industrial mais seguro e resiliente.

Este estudo é justificado pela necessidade de avaliar e aprimorar as estratégias de prevenção e combate a incêndios em uma indústria alimentícia, assegurando a conformidade com as normas regulamentadoras e a segurança dos trabalhadores. A análise detalhada das áreas classificadas permitirá identificar lacunas e propor melhorias específicas, contribuindo para a criação de um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

Além disso, a pesquisa fornecerá uma base sólida para a implementação de práticas de segurança mais robustas, que podem ser replicadas em outras indústrias do setor. O desenvolvimento de soluções eficazes para a gestão de áreas classificadas não só protege os trabalhadores, mas também assegura a continuidade operacional e a integridade dos ativos industriais.

Em suma, esta monografia é de extrema relevância para a indústria alimentícia, pois aborda um tema crítico que impacta diretamente a segurança dos trabalhadores e a eficiência das operações. Ao propor estratégias e adequações no projeto de prevenção e combate a incêndio, espera-se contribuir significativamente para a melhoria das práticas de segurança no setor.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Para uma compreensão aprofundada deste estudo, inicialmente serão abordados os principais conceitos, definições e legislações relacionadas às áreas classificadas e ao armazenamento de produtos inflamáveis. Além disso, serão exploradas as normativas vigentes, destacando as exigências legais e técnicas que regulam o manejo seguro e adequado dessas áreas dentro do contexto industrial, com foco específico na indústria alimentícia.

### 2.1 Conceitos e Definições de Áreas Classificadas e atmosfera explosivas

Atmosfera explosiva é a mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada (Instituto Santa Catarina, 2024).

De acordo com o Instituto Santa Catarina para que uma explosão aconteça nas atmosferas explosivas é preciso a combinação de três elementos. Fonte de ignição: que podem ser faíscas elétricas ou efeito térmico (temperaturas muito elevadas); Comburente: que neste caso é o oxigênio (como o ar é composto por oxigênio, então este elemento está presente em toda parte) e substância inflamável ou combustível: gás, vapor, poeira combustível e fibra combustível. Estes forma Estes formam o Triângulo do Fogo, representado na Figura 1.

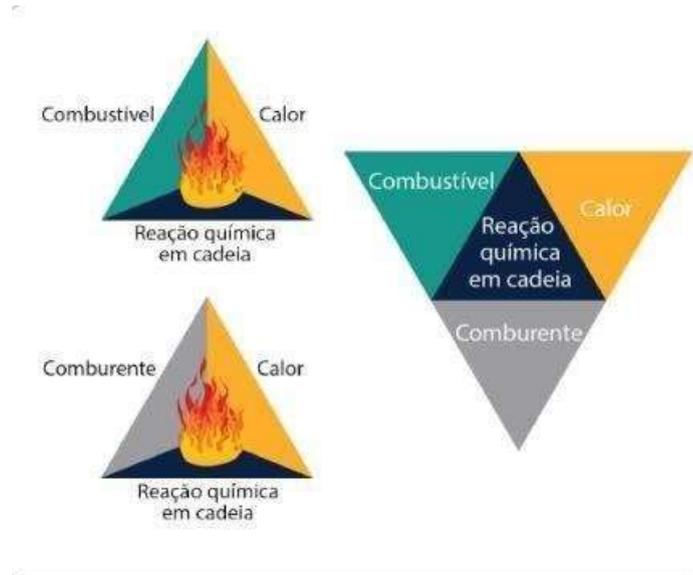
Figura 1- Triângulo do Fogo.



Fonte: Prefeitura de Ibiporã (2021).

Ainda, quando ocorre a reação em cadeia desses três elementos, tem-se o quadrado do fogo, ou Tetraedro do Fogo, que substitui o Triângulo do Fogo (Prefeitura de Ibiporã).

**Figura 2- Tetraedro do Fogo.**



**Fonte: Prefeitura de Ibiporã (2021).**

Define-se como área classificada a região que possua a possibilidade de ocorrência de uma atmosfera explosiva. (JUNIOR,2021).

De acordo com Estellito(2021) são internacionalmente conhecidas duas correntes para a classificação de áreas com relação à presença de atmosferas explosivas: a americana, cuja discriminação se dá por "Divisões", e a da International Electrotechnical Commission (IEC), que se dá por "Zonas".

A Tabela 1 mostra a correlação entre as definições empregadas nas duas correntes.

**Figura 3- Correlação entre as terminologias IEC e americana.**

IEC	Americana	Definição
Zona 0	Divisão 1	Local no qual uma atmosfera explosiva consistindo em uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor ou névoa está presente continuamente, ou por longos períodos, ou frequentemente
Zona 1	Divisão 1	Local no qual uma atmosfera explosiva consistindo em uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor ou névoa é provável de ocorrer, ocasionalmente, em operação normal.
Zona 2	Divisão 2	Local no qual uma atmosfera explosiva consistindo em uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor ou névoa não é provável de ocorrer em operação normal e, se ocorrer, existirá somente por um curto período de tempo.

Fonte: Estellito, (2021)

## 2.2 Legislações e Normas Técnicas

A conformidade com legislações e normas técnicas é essencial para garantir a segurança em áreas classificadas e no armazenamento de produtos inflamáveis. As normas estabelecem requisitos mínimos que devem ser seguidos para prevenir acidentes e proteger tanto os trabalhadores quanto o ambiente.

No Brasil, a regulamentação da segurança em áreas classificadas é estabelecida por várias Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e do Corpo de Bombeiros. As normas aplicáveis neste trabalho são:

- NR-20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis)
- NPT 025 - segurança contra incêndio para líquidos Combustíveis e inflamáveis.

### 2.2.1 NR-20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis).

A Norma Regulamentadora 20 (MTE,2024) 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.

A abrangência desta norma se aplica às atividades de: a) extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação; b) extração, produção, armazenamento, transferência e manuseio de

líquidos combustíveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação, conforme item 20.2.1.(MTE.2024, p.2).

Os principais conceitos descritos no item 20.3(MTE,2024, p.2) desta NR são:

- Líquido inflamável – Líquidos que possuem ponto de fulgor  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ (sessenta graus Celsius) e líquidos que possuem ponto de fulgor superior a  $60^{\circ}\text{C}$  (sessenta graus Celsius), quando armazenados e transferidos aquecidos a temperaturas iguais ou superiores ao seu ponto de fulgor, se equiparam aos líquidos inflamáveis.
- Gases inflamáveis- gases que inflamam com o ar a  $20^{\circ}\text{C}$  (vinte graus Celsius) e a uma pressão padrão de 101,3 kPa (cento e um vírgula três quilopascal).
- Líquidos combustíveis: são líquidos com ponto de fulgor  $> 60^{\circ}\text{C}$  (sessenta graus Celsius) e  $\leq 93^{\circ}\text{C}$  (noventa e três graus Celsius).

Para efeitos desta Norma, como descrito em seu item 20.4.1(MTE,2024, p. 2) as Instalações são divididas em três classes de acordo com a atividade e o volume de combustível armazenado na instalação:

### **Classe I**

#### **Atividade:**

- Postos de serviço: Manipulação de inflamáveis e/ou líquidos combustíveis;
- Distribuição canalizada de gases inflamáveis: Instalações com Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA limitada a 18,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### **Capacidade de armazenamento:**

- Gases inflamáveis: quantidade acima de 2 ton até 60 ton;
- Líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: Volume acima de 10 m<sup>3</sup> até 5.000 m<sup>3</sup>.

## **Classe II**

### **Atividade:**

- Engarrafadoras de gases inflamáveis;
- Atividades de transporte dutoviário de gases e líquidos inflamáveis e/ou combustíveis;
- Atividades de distribuição canalizada de gases inflamáveis em instalações com Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA acima de 18,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

### **Capacidade de armazenamento:**

- Gases inflamáveis: quantidade acima de 60 ton até 600 ton;
- Líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: Volume acima de 5.000 m<sup>3</sup> até 50.000 m<sup>3</sup>.

## **Classe III**

### **Atividade:**

- Refinarias;
- Unidades de processamento de gás natural;
- Instalações petroquímicas;
- Usinas de fabricação de etanol.

### **Capacidade de armazenamento:**

- Gases inflamáveis: quantidade acima de 600 ton;
- Líquidos inflamáveis e/ou combustíveis: Volume acima de 50.000 m<sup>3</sup>.

Para critérios de classificação, o tipo de atividade enunciada possui prioridade sobre a capacidade de armazenamento no item. 20.4.1.1(MTE,2024,p.3).

Quando a capacidade de armazenamento quando esta for superior a 250.000 m<sup>3</sup> (duzentos e cinquenta mil metros cúbicos) de líquidos inflamáveis e/ou combustíveis e/ou 3.000 (três mil) toneladas de gases inflamáveis, o tipo de atividade enunciada não possui prioridade sobre a capacidade de armazenamento segundo o item 20.4.1.1.1. (MTE,2024, p.3).

No item 20.4.1.2. (MTE,2024, p.3)., descreve que quando a capacidade de armazenamento da instalação se enquadrar em duas classes distintas, por armazenar

líquidos inflamáveis e/ou combustíveis e gases inflamáveis, deve-se utilizar a classe de maior gradação.

### 2.3.2.NPT 025 - Segurança Contra Incêndio Para Líquidos Combustíveis e Inflamáveis(CBPMPR,2012).

Esta Norma de Procedimentos Técnicos (NPT) integra o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná (CBPMPR,2012). Ela estabelece os requisitos mínimos necessários para a elaboração e o dimensionamento das medidas de segurança contra incêndio em instalações que envolvem a produção, armazenamento, manipulação e distribuição de líquidos combustíveis e inflamáveis. O conteúdo da Norma está subdividido em quatro partes, conforme detalhado abaixo:

- **Parte 1** - Generalidades e requisitos básicos.
- **Parte 2** - Armazenamento em tanques estacionários.
- **Parte 3** - Armazenamento fracionado.
- **Parte 4** - Manipulação.

#### 2.2.2 Parte 1 – Generalidades e Requisitos Básicos

Esta Norma de Procedimento Técnico aplica-se a todas as edificações e/ou áreas de risco em que haja produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos combustíveis ou inflamáveis localizadas no interior de edificações ou a céu aberto (NPT 025 - Segurança Contra Incêndio para Líquidos Combustíveis e inflamáveis, CBMPR, 2012).

A NPT 025 classifica líquidos inflamáveis e combustíveis de acordo com o ponto de fulgor (figura 4).

**Figura 4- Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis.**

Líquidos	Ponto de Fulgor (PF)	Ponto de Ebulição (PE)
<b>Inflamáveis</b>		
<b>Classe I</b>	PF < 37,8° C e PV < 2068,6 mmHg	-
<b>Classe IA</b>	PF < 22,8° C	PE < 37,8° C
<b>Classe IB</b>	PF < 22,8° C	PE ≥ 37,8° C
<b>Classe IC</b>	22,8° C ≤ PF < 37,8° C	-
<b>Combustíveis</b>		
<b>Classe II</b>	37,8° C ≤ PF < 60° C	-
<b>Classe IIIA</b>	60° C ≤ PF < 93° C	-
<b>Classe IIIB</b>	PF ≥ 93° C	-

Nota: PV é a pressão de vapor.

**Fonte: (CBMPR,2012)**

Nos termos da NPT 025 - Segurança Contra Incêndio para Líquidos Combustíveis E Inflamáveis, (CBMPR, 2011) para o dimensionamento da proteção por extintores, deve ser considerada a capacidade de cada tanque, quando for isolado, ou a somatória da capacidade dos tanques, ou a quantidade total da armazenagem fracionada (figura 5).

**Figura 5- Proteção por extintores de incêndio quantidade e capacidade extintora mínima.**

Capacidade de armazenagem	Quantidade e capacidade extintora mínima
Inferior a 500 L	02 extintores de pó 20-B
De 501 a 5.000 L	02 extintores de pó 40-B e; 01 extintor de espuma mecânica 10-B
De 5.001 a 10.000 L	02 extintores de pó 80-B e; 02 extintores de espuma mecânica 10-B; ou 01 extintor 40-B e, 01 80-B de pó sobrerrodas e; 02 extintores 10-B de espuma mecânica.
De 10.001 a 20.000 L	01 extintor de pó 80-B e, 01 extintor sobrerrodas de pó 80-B e, 01 extintor 10-B e, 01 extintor sobrerrodas 40-B ambos de espuma mecânica; ou 04 extintores de pó 40-B e, 01 de pó 80-B sobrerrodas e, 01 extintor 10-B e, 01 extintor sobrerrodas 40-B, ambos de espuma mecânica
De 20.001 a 100.000 L	02 extintores de pó 80-B e, 02 extintores sobrerrodas de pó 80-B e, 02 extintores 10-B e, 02 extintores sobrerrodas 40-B, ambos de espuma mecânica; ou 03 extintores sobrerrodas de pó 80-B sobrerrodas e, 02 extintores 10-B e, 02 extintores sobrerrodas 40-B, ambos de espuma mecânica
Superior a 100.000 L	04 extintores sobrerrodas 80-B e, 03 extintores sobrerrodas 40-B, ambos de espuma mecânica

Fonte: (CBMPR,2012.)

Ainda, quando se menciona espuma mecânica refere-se a espuma mecânica ou espuma de ar, para as finalidades da NPT- 25, deve ser entendida como um agregado de bolhas cheias de ar, geradas por meios puramente mecânicos, de soluções aquosas contendo um concentrado de origem animal, sintética ou vegetal.

Define-se LGE como Líquido Gerador de Espuma, conforme item 5.6.3. da NPT 25, podendo ser armazenado em tanques ou recipientes que não comprometam sua qualidade.

### 2.2.3 Parte 3 - Armazenamento fracionado.

A NPT 25 se aplica ao armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis nas seguintes condições:

a) Tambores ou outros recipientes que não excedam 450 L em sua capacidade individual;

b) Tanques portáteis/recipientes intermediários para granel (IBC), com capacidade acima de 450 L e que não excedam 5.000 L em sua capacidade individual;

O item 13 da NPT 25 estabelece normas para o armazenamento fracionado de líquidos inflamáveis e combustíveis em áreas fechadas. Esta seção aplica-se às áreas no interior de edificações, cuja função principal seja o armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Para tanto, adotam-se as quantidades máximas por recipientes previstas na Tabela B-1 da NPT 25.

O dimensionamento do sistema de proteção por espuma é especificado no item 13.3 da NPT-25.

Ainda com o item 13.3.8 da mesma NPT, deve haver estoque de reserva de LGE igual a quantidade dimensionada.

O sistema de proteção por espuma deve ser dimensionado conforme a figura 6, onde o número de linhas de espuma, a vazão mínima, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender essas especificações.

**Figura 6-Linhas de espuma para armazenamento fracionado em áreas fechadas**

Exigências Mínimas	Volume de Armazenamento (m <sup>3</sup> )		
	De 20 a 60	De 60 a 120	Acima de 120
Vazão (l/min)	200	400	400
Nº de linhas	1	2	2
Tempo (min)	20	20	30
Reserva de incêndio (m <sup>3</sup> )	4	16	24

Fonte: (CBMPR,2012.)

Em item 13.4 da NPT-25, o Sistema de Resfriamento pode ser realizado por meio de:

- Linha manual com esguicho regulável;
- Sistema fixo de chuveiros automáticos ou aspersores;

O número de linhas de resfriamento, a vazão mínima, a pressão mínima no esguicho, o tempo mínimo de aplicação e a reserva de incêndio mínima devem atender ao previsto na tabela 18 da NPT 25, conforme a figura 7.

**Figura 7- Linhas de resfriamento para armazenamento Fracionado em áreas fechadas.**

Exigências Mínimas	Volume de Armazenamento (m <sup>3</sup> )		
	De 20 a 60	De 60 a 120	Acima de 120
Vazão (l/min)	250	700	700
Pressão (mca)	35,0	35,0	35,0
Nº de linhas	2	2	2
Tempo (min)	60	60	90
Reserva de incêndio (m <sup>3</sup> )	30	84	126

Fonte: (CBMPR,2012.)

Segundo o item 13.3.1 e item 13.4.2 da NPT 025 do Corpo de Bombeiros do Paraná, armazenamentos internos de líquidos combustíveis e inflamáveis de Classe I, com volume de estoque superior a 20 m<sup>3</sup>, devem obrigatoriamente ser atendidos por Sistema de Proteção por Espuma e Sistema de Resfriamento.

Para as salas de armazenamento interno item 15 da NPT-25, tem-se as orientações:

- Salas de armazenamento interno devem obedecer às seguintes exigências gerais de construção: paredes, pisos e tetos construídos de material não combustível, com taxa de resistência ao fogo não inferior a 2 h.
- Aberturas para outras salas ou edifícios devem ser providas de soleiras ou rampas elevadas, à prova de passagem de líquido, feitas de material não combustível: as soleiras ou rampas terão pelo menos 0,15 m de altura, as portas devem ser corta-fogo, instaladas de maneira a fecharem automaticamente, em caso de incêndio.
- Uma alternativa permissível, em substituição das soleiras e rampas, são canaletas de contenção que, interligadas entre si, conduzem a um tanque de contenção, de acordo com 6.1.7.1 da Parte 2 desta NPT.
- Onde estejam expostas outras partes do edifício ou outras propriedades, as janelas devem ser protegidas da maneira padronizada. Madeira com a espessura nominal mínima de 2,5 cm pode ser usada para prateleiras, estantes, almofadas de estiva, ripas para matajunta, pisos e instalações similares.
- Deve ser providenciada ventilação adequada, sendo preferida ventilação natural à ventilação mecânica. A calefação deve ser restringida às unidades

de vapor de baixa pressão, ou água quente, ou elétrica aprovada para os locais de perigo da Classe I.

- Equipamentos e fiação elétricos situados nas salas de armazenamento interno usadas para líquidos inflamáveis devem ser do tipo antiexplosão.
- Salas ou partes de edifícios, com características de construção equivalentes às que são exigidas para salas de armazenamento interno, podem ser utilizadas para o armazenamento de líquidos inflamáveis, caso também não sejam utilizadas para qualquer outro armazenamento ou operação, os quais, em combinação, criem maior perigo de incêndio.
- As salas de armazenamento interno devem ser localizadas de maneira a diminuïrem os danos, em casos de explosão.
- As salas de armazenamento interno devem ser equipadas com grandes respiradouros ou outro dispositivo que promova alívio para o exterior, em caso de fogo e explosão.

As capacidades máximas de armazenamento e arranjos dos recipientes da sala devem seguir o previsto em anexo ao NPT-25, sendo em pilhas ou prateleiras. De modo que as especificações em pilhas estão na tabela B-2 da NPT-25, conforme a figura 8.

**Figura 8- Arranjo para armazenamento interno de recipientes empilhados ou paletizados com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBM/PR.**

Classe de líquido inflamável e combustível	Nível de armazenamento	Máximo por pilha				
		Total litros	Dimensões da pilha		Largura das passagens	
			Largura (m)	Altura (m)	Principais (m)	Laterais (m)
IA IB IC	Nível de solo e superiores	10.000	2,44	1,83	2,40	1,50
	Porões	Proibido				
II	Nível de solo e superiores	20.000	2,44	1,83	2,40	1,50
	Porões	Proibido				
III-A III-B	Nível de solo e superiores	42.000	3,63	2,73	2,40	1,50
	Porões	21.000	2,44	1,83	2,40	1,50

**Nota genéricas:**

- 1) Os números das colunas de total em litros representam o número de litros que podem ser armazenados por pilha;
- 2) Os números nas colunas de largura e altura, representam as larguras e as alturas da pilha.

**Fonte: (CBMPR,2012).**

De modo que as especificações em prateleiras estão na tabela B-4 da NPT-25, conforme a figura 9.

**Figura 9- Tabela B-4 – Arranjo de recipientes para armazenamento interno em prateleiras simples ou duplas com as proteções previstas na Tabela 6M-2 do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBM/PR.**

Classe de líquido inflamável e combustível	Nível de armazenamento	Máximo por Prateleira Simples ou Dupla			
		Total litros	Altura (m)	Largura das passagens	
				Principais (m)	Laterais (m)
IA	Nível do Solo	5.000	4,00	2,40	1,50
	Níveis Superiores	5.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	Proibido			
IB IC	Nível do Solo	10.000	6,00	2,40	1,50
	Níveis Superiores	5.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	Proibido			
II	Nível do Solo	20.000	6,00	2,40	1,50
	Níveis Superiores	10.000	4,00	2,40	1,50
	Porões	Proibido			
III-A III-B	Nível do Solo	50.000	7,50	2,40	1,50
	Níveis Superiores	5.000	6,00	2,40	1,50
	Porões	10.000	4,00	2,40	1,50

**Nota:**

- 1) Os números das colunas de total em litros representam o número de litros que podem ser armazenados por prateleira;
- 2) As larguras indicadas podem ser diminuídas ao suficiente para trabalho de empilhadeiras;
- 3) A altura indicada representa o máximo permitido para a prateleira.

**Fonte: (CBMPR,2012).**

### 3 METODOLOGIA

Para a condução deste projeto, foram adotadas etapas metodológicas visando a análise de áreas classificadas em uma indústria alimentícia. A metodologia utilizada compreendeu as seguintes etapas:

1. **Revisão de Literatura:** Realização de uma análise detalhada das normas técnicas e regulamentações pertinentes às áreas classificadas e ao armazenamento de produtos inflamáveis
2. **Seleção do Caso de Estudo:** Escolha de uma indústria alimentícia representativa que possua áreas classificadas e que enfrente desafios relacionados à segurança contra incêndio.
3. **Coleta de Dados:** Coleta de dados qualitativos e quantitativos através de observações diretas, entrevistas com profissionais da área de segurança do trabalho e análise de documentos técnicos. Essa etapa incluiu a inspeção das instalações e a revisão dos procedimentos de segurança adotados.
4. **Análise de Riscos:** Identificação e avaliação dos riscos associados às áreas classificadas, utilizando ferramentas específicas de análise de risco. Esta análise permitiu mapear potenciais pontos críticos e vulnerabilidades dentro da indústria.
5. **Desenvolvimento de Propostas de Melhoria:** Com base nos dados coletados e na análise de riscos, foram elaboradas propostas de melhorias e adequações nas práticas de segurança. As propostas visam atender aos requisitos normativos e reduzir os riscos identificados nas áreas classificadas.

#### 3.1 Descrição e Contextualização do objeto de estudo

O projeto consistiu na avaliação das condições atuais de segurança do trabalho em áreas classificadas de uma indústria alimentícia, com foco no armazenamento de produtos inflamáveis. A indústria em estudo está localizada no sul do Brasil e faz parte de um complexo de 22 barracões, dos quais 7 são ocupados pela indústria, numerados de 16 a 22.

A empresa realiza atividades econômicas classificadas sob o código CNAE Principal - 1099699 - Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados

anteriormente. As áreas classificadas foram inspecionadas in loco, e durante a inspeção foram coletados os seguintes dados:

- Medidas das salas;
- Tipo de produto armazenado;
- Quantidade de produto armazenado;
- Medidas de segurança atualmente implementadas.

Durante a etapa de avaliação, foi implementada uma lista de verificação (checklist) na qual foram formuladas perguntas baseadas nos itens da norma, com o objetivo de avaliá-los com duas opções de resposta: conforme (C) ou não conforme (NC).

Com o checklist em mãos, foram realizadas auditorias na empresa, onde cada item foi avaliado criteriosamente. Esse processo permitiu uma análise crítica da gestão de segurança e saúde no trabalho, facilitando a identificação de conformidades e não conformidades em cada requisito.

Após a identificação das não conformidades, foram propostas ações de melhorias e adequações para que a empresa pudesse alcançar a conformidade em todos os requisitos da legislação em estudo.

### 3.1.1 Classificação da empresa

De acordo com a NR-20(2024) a empresa foi classificada como Classe I, conforme a tabela 1 da NR-20, conforme a figura 10.

**Figura 10- Classes NR-20.**

Classe I
a) Quanto à atividade: a.1 - postos de serviço com inflamáveis e/ou líquidos combustíveis. a.2 - atividades de distribuição canalizada de gases inflamáveis em instalações com Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA limitada a 18,0 kgf/cm <sup>2</sup> .
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> .

**Fonte:(MTE,2024).**

### 3.1.2 Análise Preliminar de Risco

O método utilizado para verificação dos riscos foi a Análise Preliminar de Risco (APR) através de Check List de conformidade(C) e não conformidade (NC). A diretriz do Check List foi observada a NPT025(CSCIP) relevantes para o armazenamento de líquidos combustíveis e inflamáveis.

O Check List de “conformidades” e “não-conformidades” é apresentado no quadro na sequência:

**Quadro 1- Check List de Conformidades e Não Conformidades do Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.**

Itens	Quesitos Avaliados	C	NC
1	A área de armazenamento fracionado está claramente identificada e sinalizada de acordo com as normas		
2	O armazenamento fracionado é realizado em áreas segregadas e apropriadas, com condições físicas adequadas.		
3	A capacidade de armazenamento está de acordo com os limites estabelecidos para produtos inflamáveis e combustíveis.		
4	Equipamentos de segurança, como extintores e sistemas de ventilação, estão presentes e em boas condições de funcionamento		
5	Existem medidas de proteção contra incêndio adequadas, como barreiras contra fogo e sistemas de alarme.		
6	Existencia sistema de proteção por espuma		
7	Existencia de sistema de Resfriamento		
8	Procedimentos para o manuseio e armazenamento de produtos inflamáveis estão estabelecidos e são seguidos corretamente.		
9	Todos os funcionários envolvidos no armazenamento fracionado foram treinados adequadamente sobre as normas e procedimentos de segurança		
10	A área de armazenamento possui ventilação adequada para evitar o acúmulo de vapores inflamáveis.		
11	Existem procedimentos e equipamentos para controle e contenção de vazamentos e derramamentos.		
12	Todos os registros e documentos relacionados ao armazenamento de produtos inflamáveis estão atualizados e disponíveis.		

Fonte: (A autora, 2024).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A lista de verificação de conformidades (C) e não conformidades (NC) foi aplicada conforme apresentado no quadro a seguir:

**Quadro 1- Aplicação do Check List de Conformidades e Não Conformidades do Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.**

Itens	Quesitos Avaliados	C	NC
1	A área de armazenamento fracionado está claramente identificada e sinalizada de acordo com as normas	C	
2	O armazenamento fracionado é realizado em áreas segregadas e apropriadas, com condições físicas adequadas.	C	
3	A capacidade de armazenamento está de acordo com os limites estabelecidos para produtos inflamáveis e combustíveis.		NC
4	Equipamentos de segurança, como extintores e sistemas de ventilação, estão presentes e em boas condições de funcionamento		NC
5	Existem medidas de proteção contra incêndio adequadas, como barreiras contra fogo e sistemas de alarme.		NC
6	Existência sistema de proteção por espuma		NC
7	Existência de sistema de Resfriamento		NC
8	Procedimentos para o manuseio e armazenamento de produtos inflamáveis estão estabelecidos e são seguidos corretamente.	C	
9	Todos os funcionários envolvidos no armazenamento fracionado foram treinados adequadamente sobre as normas e procedimentos de segurança	C	
10	A área de armazenamento possui ventilação adequada para evitar o acúmulo de vapores inflamáveis.		NC
11	Existem procedimentos e equipamentos para controle e contenção de vazamentos e derramamentos.		NC
12	Todos os registros e documentos relacionados ao armazenamento de produtos inflamáveis estão atualizados e disponíveis.	C	

Fonte: (A autora, 2024).

Diante da análise dos itens não conformes encontrados na sala de armazenamento de produtos inflamáveis, elaborou-se uma proposta de implementação de área classificada, no projeto de prevenção e combate a incêndio, com mudança de layout e itens de segurança de acordo com as normas existentes.

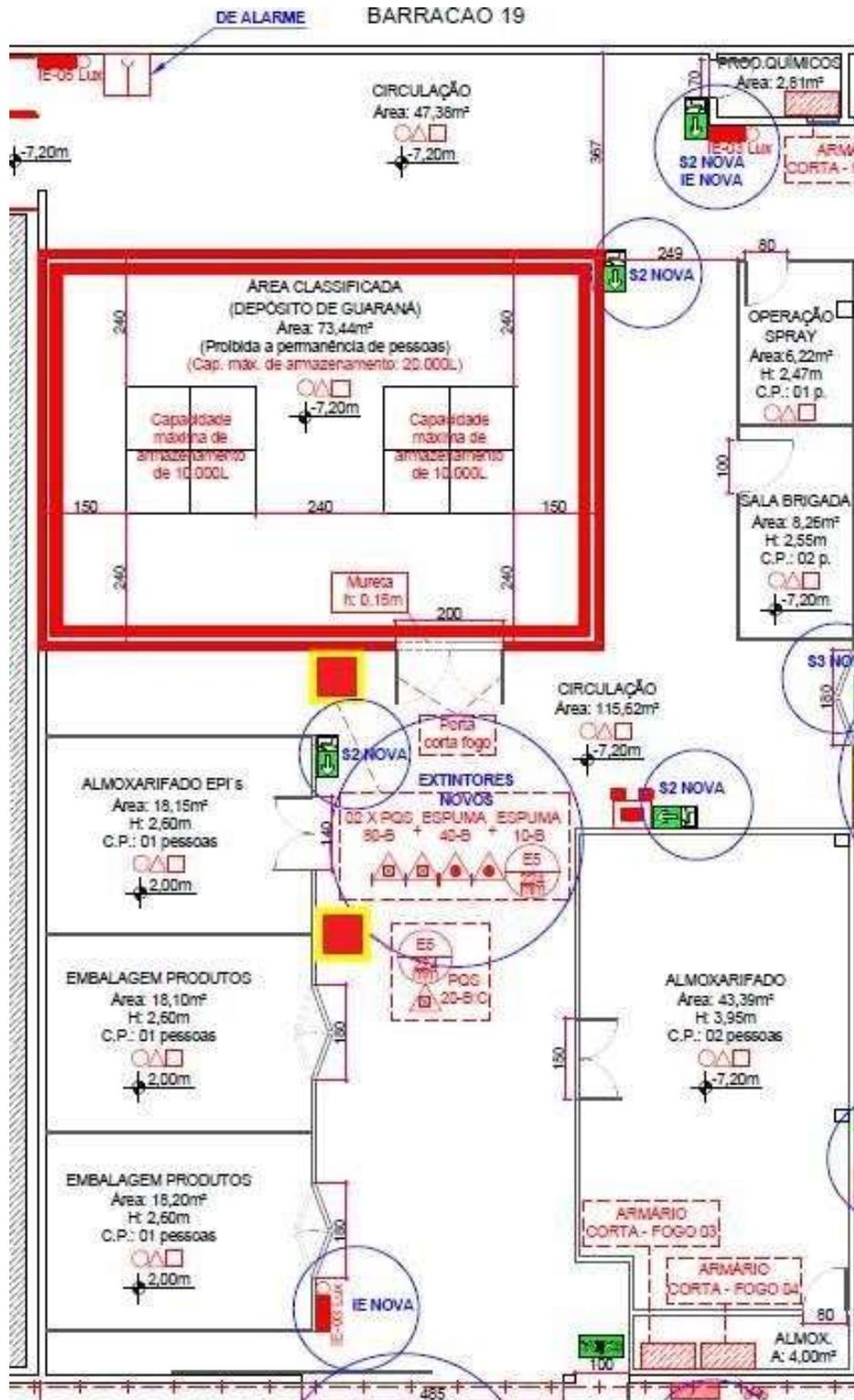
A proposta de implantação de área classificada, contempla:

- Duas salas de armazenamento de produto inflamável, sendo uma interna e outra externa;
- Proposta de sala externa para que seja utilizar respiratório natural para exaustão, ou seja, deixa de necessitar exaustão mecânica.

- Capacidade de armazenamento de 20.000L cada sala, no total serão 40.000L;
- Aquisição de novos extintores conforme a NPT-25;
- Armazenamento por pilhas.

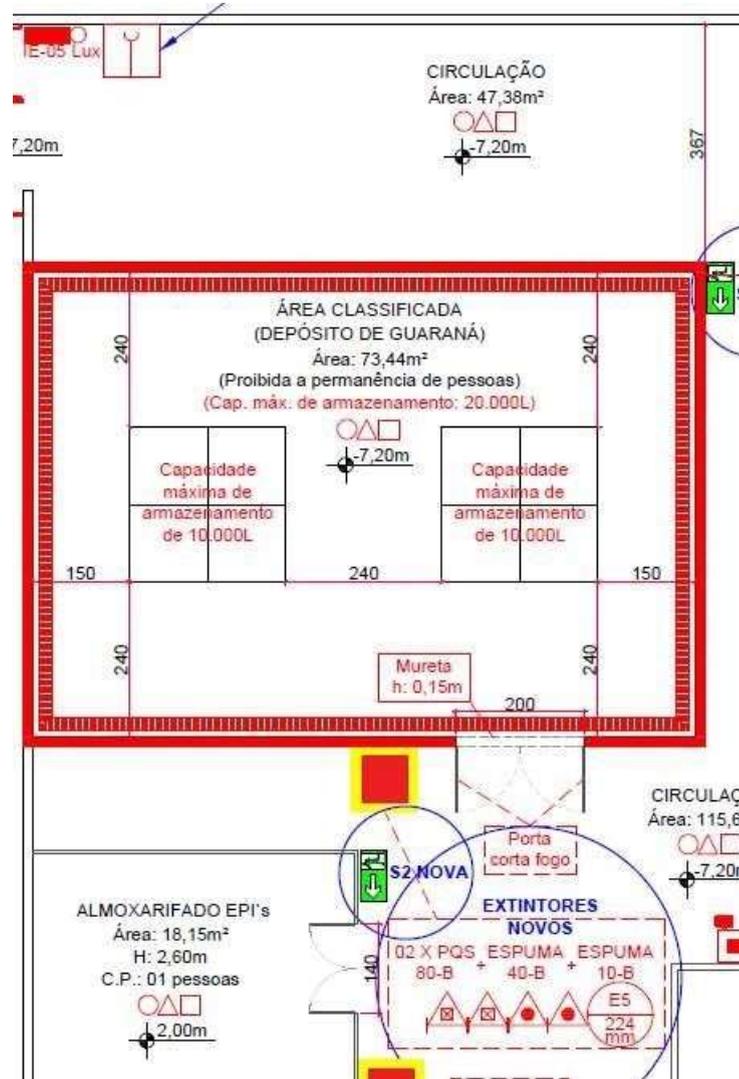
A figura 11 apresenta o contexto do barracão 19 com todas as adequações necessárias para adequação do projeto de prevenção e combate a incêndio.

Figura 11- Recorte do barracão 19 do projeto de prevenção e combate a incêndio.



A figura 12 apresenta a proposta de adequação para a sala de inflamáveis interna.

**Figura 12- Proposta de adequação para sala de inflamáveis.**



Fonte: (A autora,2024).

A figura apresentada mostra uma planta de uma área classificada para armazenamento de produtos inflamáveis, com foco no "Depósito de Guaraná". Aqui estão os principais pontos de destaque:

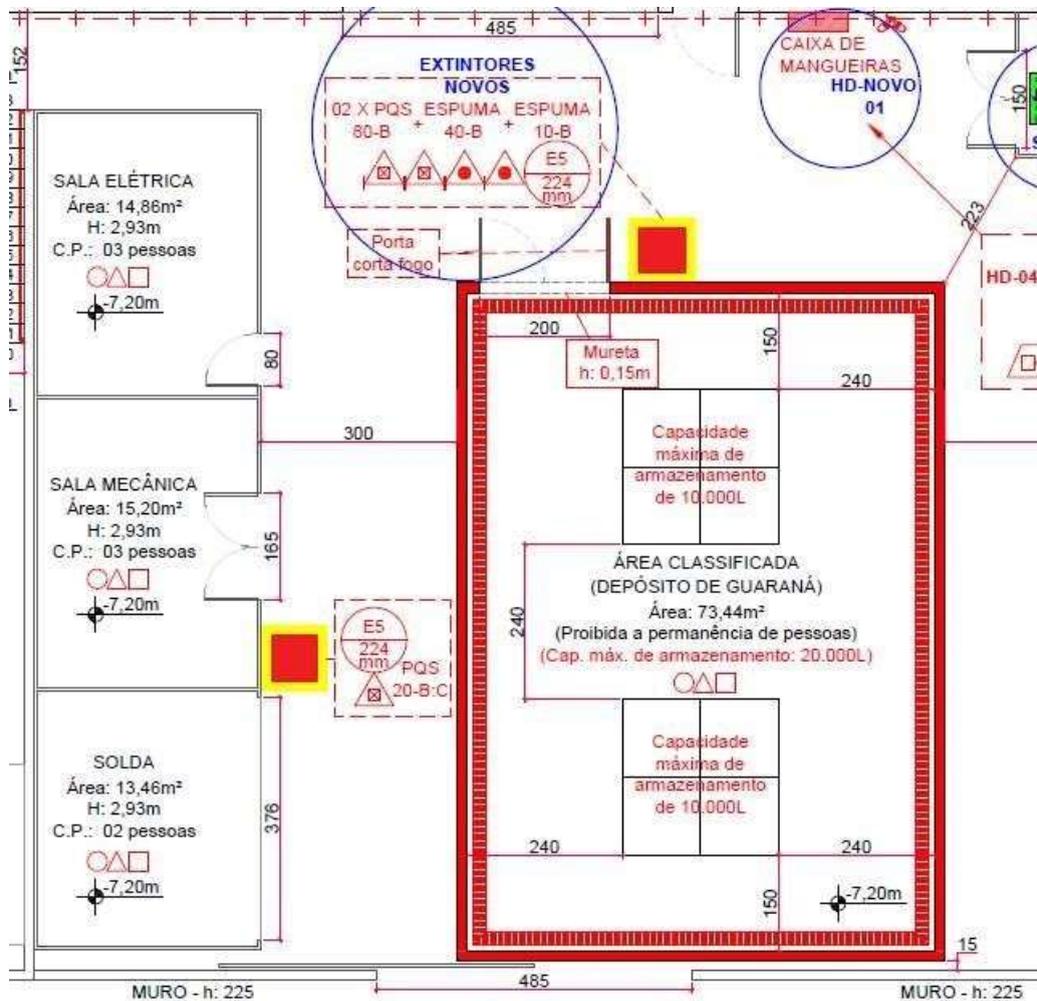
- **Área Classificada (Depósito de Guaraná):** Tem uma área de 73,44 m² e é designada como uma área onde é proibida a permanência de pessoas. A capacidade máxima de armazenamento é de 20.000 litros, dividida em dois tanques com capacidade de 10.000 litros cada. O layout garante o distanciamento adequado entre os tanques, conforme exigido pelas normas.

- **Mureta de proteção:** Há uma mureta com altura de 0,15 m, provavelmente para contenção de eventuais vazamentos ou para segurança adicional no entorno da área classificada.
- **Extintores novos:** Próximo à entrada, a planta detalha a instalação de novos extintores do tipo PQS (pó químico seco) e espuma, adequados para combate a incêndios em produtos inflamáveis. Os extintores estão indicados conforme normas técnicas, para diferentes capacidades e tipos de fogo.
- **Ventilação:** A área classificada conta com elementos de ventilação natural, marcados na planta, provavelmente para dissipar possíveis vapores inflamáveis e manter a segurança no local.
- **Sinalização de segurança:** A planta também inclui elementos de segurança como portas corta-fogo, sinalizações de saída de emergência e áreas de circulação bem definidas.

Esses elementos são parte de um projeto para garantir a conformidade com normas de segurança, prevenindo riscos de incêndio e explosões em áreas classificadas.

Na figura 13 apresenta-se a sala externa de inflamáveis em frente ao barracão 19.

Figura 13- Proposta de adequação para sala de inflamáveis.



Fonte: (A autora,2024).

Ainda, com a adequação do projeto de prevenção e combate a incêndio é necessário que a empresa implemente ferramentas provenientes do novo projeto, são eles:

- Nova reserva de prevenção à incêndio;
- Nova bomba de incêndio;
- Isolamento de risco dos barracões, visto que será necessário um novo reserva;
- Nova ligação de hidrantes na reserva;

## 5 CONCLUSÃO

A implementação de medidas eficazes de segurança em ambientes industriais, especialmente em áreas classificadas, é crucial para a proteção dos trabalhadores e para a preservação do entorno da indústria. A análise realizada neste trabalho não apenas destaca a importância da conformidade com as normas regulamentadoras, como a NR-20 e a NPT 025, mas também propõe um conjunto de melhorias que visam otimizar o sistema de prevenção e combate a incêndios.

As recomendações apresentadas, incluindo a criação de salas de armazenamento adequadas e a instalação de equipamentos de combate a incêndios, são passos essenciais para garantir a segurança operacional e reduzir os riscos de acidentes. Além disso, a busca pela constante adequação e atualização dos sistemas de segurança deve ser uma prioridade nas indústrias alimentícias, promovendo não apenas a proteção dos colaboradores, mas também a sustentabilidade das operações.

A implementação das estratégias sugeridas não apenas reduzirá os riscos associados ao armazenamento de produtos inflamáveis, mas também proporcionará um ambiente de trabalho mais seguro para os funcionários, contribuindo para a continuidade operacional e a proteção dos ativos da indústria.

A partir das não conformidades geradas, foi possível elaborar uma proposta para adequação da sala de guaraná para a empresa para que possa satisfazer todos os requisitos da norma em questão.

Em suma, este estudo destaca a importância crítica de uma abordagem proativa e rigorosa na gestão de áreas classificadas, especialmente em indústrias alimentícias. O atendimento à legislação vigente, bem como normas nacionais e internacionais, e principalmente a correta gestão de riscos associados à atividade dos empreendimentos ainda são as melhores formas de prevenir acidentes e mitigar eventuais incidentes, assegurando a segurança e saúde dos trabalhadores, bem como a preservação do meio ambiente e o patrimônio da empresa.

## REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-20 – Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis. Portaria MTE nº 1.146 (Bombas de Combustíveis - novos prazos - NR-20).** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-20-atualizada-2024.pdf>

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. **NPT 025 – Norma de Procedimento Técnico. Segurança Contra Incêndio para Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.** Disponível em: [https://www.bombeiros.pr.gov.br/sites/bombeiros/arquivos\\_restritos/files/documento/2018-12/NPT\\_025\\_Parte\\_1.pdf](https://www.bombeiros.pr.gov.br/sites/bombeiros/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/NPT_025_Parte_1.pdf)

INSTITUTO SANTA CATARINA, **Classificação das atmosferas explosivas.** Disponível em: < <https://www.institutosc.com.br/web/blog/classificacao-das-atmosferas-explosivas>>

ESTELLITO RANGEL JUNIOR. **Definição de áreas classificadas por modelos de dispersão de gases.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia ,2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIPORÃ. **Teoria do Fogo,**2021. Disponível em: [https://www.ibipora.pr.gov.br/pagina/1649\\_Brigada-de-Incendio-Educacao-.html](https://www.ibipora.pr.gov.br/pagina/1649_Brigada-de-Incendio-Educacao-.html).