



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

**DANILO CAVALCANTI**

**ANÁLISE DE RISCO EM DEPÓSITO DE REVENDA AUTORIZADA DE  
GLP**

**CAMPINA GRANDE  
2022**

DANILO CAVALCANTI

**ANÁLISE DE RISCO EM DEPÓSITO DE REVENDA AUTORIZADA DE  
GLP**

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

**Área de concentração:** Engenharia, Ambiente, Análise de risco.

**Orientador:** Profa. Dra. Ruth Silveira do Nascimento.

**CAMPINA GRANDE  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C377a Cavalcanti, Danilo.  
Análise de risco em depósito de revenda autorizada de  
GLP [manuscrito] / Danilo Cavalcanti. - 2022.  
41 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da  
Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Ruth Silveira do Nascimento ,  
Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental -  
CCT."

1. Comércio de gás. 2. GLP. 3. Análise de risco. I. Título

21. ed. CDD 628

DANILO CAVALCANTI

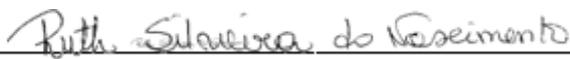
ANÁLISE DE RISCO EM DEPÓSITO DE REVENDA AUTORIZADA  
DE GLP

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Área de concentração: Engenharia, Ambiental, Análise de Risco.

Aprovada em: 29 / 03 / 2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dra. Ruth Silveira do Nascimento (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Rui de Oliveira  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Whelton Brito dos Santos  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha família, pela dedicação,  
companheirismo e amizade, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

À Neyliane Costa de Souza, coordenadora do curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental por seu empenho.

À professora Dra Ruth Silveira do Nascimento pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação.

Ao meu pai Vandimar Batista Cavalcanti, à minha mãe Rossandra Kerli Farias Cavalcanti à minha irmã Rebeca Cavalcanti, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares.

Ao meu avô José Loidimar Cavalcanti (*in memoriam*), embora fisicamente ausente, sentia sua presença ao meu lado, dando-me força.

A toda minha família e amigos, pelo apoio e torcida nos momentos mais difíceis da graduação.

Aos professores do Curso de Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB, em especial, Rui de Oliveira e Whelton Brito dos Santos, que contribuíram ao longo desse período da minha graduação, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

## RESUMO

O gás liquefeito de petróleo (GLP) mais conhecido como “gás de cozinha” é sem dúvida um dos combustíveis mais utilizados no mundo. Sendo assim, é com este cenário que o aumento da demanda por botijões de gás torna este trabalho extremamente relevante. O botijão contendo 13 kg de gás liquefeito de petróleo (P13), é o mais utilizado nos lares brasileiros e foi escolhido como foco do estudo, por este ser o de maior predominância no processo de carregamento para a empresa em estudo, isto é, o tipo de produto (botijão) que mais desgasta o desempenho dos funcionários por exigir em alto grau da força física e ergométrica individual no dia a dia do trabalhador ora aqui estudado. O GLP é um produto que deve ser manuseado com devido cuidado devido sua alta capacidade de formar mistura explosiva com o ar. O presente trabalho se propõe a identificar e avaliar os riscos diários que os trabalhadores estão expostos na empresa VD GÁS Comércio de GLP LTDA. Foi feita uma análise de risco que é uma ferramenta que deve estar alinhada com a rotina de qualquer empresa visando sempre diminuir os riscos nos quais os colaboradores e o meioambiente possam estar expostos. Por isso foi realizado um levantamento dos riscos presentes na empresa em estudo utilizando metodologias de análises de risco, tais como: o método de análise preliminar de perigos (APP), a análise dos diferentes tipos de perigos e riscos encontrados no manuseio, armazenamento e transporte deste produto ajuda-nos a prevenir acidentes e conseqüentemente a salvar vidas. Conclui-se através deste trabalho que as medidas de segurança vigentes na empresa estão, a maioria, em adequação com as normas vigentes, porém podem ser melhoradas e melhor aplicadas para um uso realmente efetivo.

**Palavras chaves: Análise de Risco. Comércio de gás. GLP.**

## **ABSTRACT**

Liquefied petroleum gas (LPG), better known as "cooking gas", is undoubtedly one of the most widely used fuels in the world. Thus, it is with this scenario that the increased demand for gas cylinders makes this work extremely relevant. The canister containing 13 Kg of liquefied petroleum gas (LPG) is the most used in Brazilian homes and was chosen as the focus of the study because it is the most prevalent in the loading process for the company under study, that is, the type of product (canister) that most wears out the performance of employees because it requires a high degree of individual physical and ergometric strength in the day to day of the worker studied here. LPG is a product that must be handled with due care due to its high capacity to form an explosive mixture with air. The present work aims at identifying the daily risks that the workers are exposed to at the company VD GÁS Comércio de GLP LTDA. A risk analysis is a tool that must be aligned with the routine of any company in order to always reduce the risks to which employees and the environment may be exposed. Therefore, a survey of the risks present in the company under study was performed using risk analysis methodologies, such as the preliminary hazard analysis method (PHA). The analysis of the different types of hazards and risks found in the handling, storage, and transportation of this product helps us prevent accidents and, consequently, save lives. It is concluded through this work that the safety measures in force in the company are mostly in compliance with the current regulations, but they can be improved and better applied for a really effective use.

**Key words: Risk Analysis. Gas Trade. GLP.**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente .....	21
Quadro 2 – Classes de vasos de pressão .....	23
Figura 1 – Disposição dos botijões na plataforma .....	29
Quadro 3 – Categorias de frequência de ocorrência.....	32
Quadro 4 – Categorias de severidade das consequências.....	32
Quadro 5 – Categorias de risco .....	33
Quadro 6 – Matriz de riscos. ....	33
Quadro 7 – Classificação de riscos operacionais.....	34
Quadro 8 – Classificação dos riscos no armazenamento .....	35
Figura 2 – Utilização do carrinho para transporte dos botijões. ....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo de tabela para preenchimento na técnica APP .....	31
Tabela 2 – Resultado da média logarítmica das medições do nível de pressão sonora.....	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP	Análise Preliminar de Perigos
ANP	Agência Nacional do Petróleo
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
NR	Norma Regulamentadora
NPS	Nível de Pressão Sonora

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>Objetivo Geral.....</i></b>	<b>11</b>
<b>1.1.2</b>	<b><i>Objetivo Específico .....</i></b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Avaliação de Riscos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Análise de Riscos e suas metodologias .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Programa de prevenção de riscos ambientais .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4</b>	<b>Agentes de Riscos .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1</b>	<b><i>Agentes Físicos.....</i></b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.1</b>	<b><i>Ruído.....</i></b>	<b>20</b>
<b>2.4.2</b>	<b><i>Agentes Químicos.....</i></b>	<b>22</b>
<b>2.4.3</b>	<b><i>Riscos Ergométricos.....</i></b>	<b>23</b>
<b>2.4.4</b>	<b><i>Risco de Acidente .....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.4.5</b>	<b><i>Riscos de Incêndio.....</i></b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de pesquisa .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2</b>	<b>Caracterização do empreendimento.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3</b>	<b>Avaliação do nível de ruído.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise de risco.....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O gás liquefeito de petróleo (GLP), popularmente conhecido como gás de cozinha, está presente no dia a dia dos brasileiros. Presente em 100% dos municípios tem como vantagens sua versatilidade e economia. Encontra-se no mercado em diferentes recipientes podendo atender o agronegócio, restaurantes, comércio e principalmente as residências.

O GLP possui como vantagens o seu alcance em todo o território nacional devido à facilidade de transporte. É envasado em diferentes recipientes podendo ser comercializado dependendo da necessidade do consumidor (MOURA, 2012).

O GLP é um produto que deve ser manuseado com cuidado, devido sua alta capacidade de formar mistura explosiva com o ar. Conhecer os perigos relacionados ao GLP é de fundamental importância para estabelecer as medidas de segurança.

Devido a esses perigos o GLP possui a Norma N° 15514, da ABNT, que estabelece os requisitos mínimos de segurança nas áreas de armazenamento dos recipientes transportáveis de GLP, com capacidade nominal de até 90 kg de GLP (inclusive), destinados ou não à comercialização.

A utilização da análise de risco nessas situações se mostra útil, para prever e evitar acidentes no ambiente de armazenamento e usuários.

O método de análise de riscos utilizado no empreendimento foi o método de análise preliminar de perigos (APP), o qual é um método estruturado pela possibilidade de analisar a severidade e frequência de perigos existentes devido à ocorrência de eventos indesejáveis. Este método pode ser para sistemas em início de desenvolvimento ou em fase de projeto e como revisão geral de segurança de sistemas que já estão em operação. Sabendo disso, o emprego da técnica de APP para a análise de risco no depósito de revenda de gás foi muito bem aproveitada e atendeu à necessidade para levantamento de dados do trabalho.

### **1.1 Objetivos**

#### **1.1.1 Objetivo Geral**

Aplicar análise de risco e realizar o gerenciamento dos perigos ora existentes na revendedora de GLP baseado nas normas reguladoras vigentes.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Avaliar o *layout* das instalações da empresa e riscos ambientais que os colaboradores estão expostos;

Levantar os riscos ocupacionais existentes na empresa com base nas normas e legislações vigentes;

Realizar medições para cada risco encontrado na empresa, bem como avaliar o uso de EPI's pelos funcionários.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Avaliação de Riscos

A motivação para a escolha do tema centrou-se na necessidade de conhecer as metodologias e técnicas de avaliação e gerenciamento de riscos que favorecem a análise do que representa um ambiente de riscos, bem como a sua classificação, os tipos de acidentes ocupacionais, a mensuração da gravidade, da frequência e da ocorrência.

Sob a perspectiva, a responsabilidade do empregador envolve diretamente o ambiente laboral, a fim de criar as condições de segurança para serem aplicadas na empresa de acordo com os mapas de riscos elaborados na avaliação de riscos em cada atividade produtiva.

Os riscos ocupacionais mais comumente encontrados em uma inspeção de segurança são:

- Falta de proteção nas máquinas;
- Falta de ordem e limpeza;
- Mau estado das ferramentas;
- Iluminação e instalações elétricas deficientes;
- Pisos escorregadios, deficientes, em mau estado de conservação;
- Insuficiência ou obstrução nas portas de saída;
- Equipamento de proteção contra incêndio em mau estado ou insuficiente;
- Prática de atos inseguros.

Para evitar danos à saúde humana os países determinam normas de biossegurança com o objetivo de implementar ações de prevenção e intervenção em ambientes de trabalho que favoreçam os eventos de riscos no ambiente de trabalho.

Por meio dos conhecimentos das técnicas e métodos de gerenciamento de riscos será possível dominar o sistema de segurança, monitorar as atividades, prever as probabilidades de ocorrências de eventos perigosos e buscar soluções adequadas para cada situação.

Portanto, justifica-se a realização desse estudo, com base no pressuposto de que é necessária a prevenção de fatores de riscos em cada categoria de produção, buscando fortalecer as orientações para que a empresa em estudo realize de forma adequada um sistema de gestão em Segurança e Saúde do Trabalho (SST).

A identificação de risco compreende ações de avaliação de perigos em instalações elétricas, ferramentas, máquinas e equipamentos de trabalhos que se referem aos requisitos de segurança ergonômica e física do trabalhador (MALTA, 2007).

Em todos os métodos utilizados em avaliação de risco parte-se do ponto de vista da identificação dos perigos existentes com o objetivo de estimar devidamente as probabilidades de riscos em todas as categorias profissionais e de processos produtivos (CUNHA, 2005)

Os riscos estão presentes em todas as situações, nas quais, a incerteza das ações fazem parte. As interligações de condições adversas podem ser somadas, gerando incidentes imprevistos. No caso dos riscos ligados à segurança no trabalho, o desconhecimento dos fatores preponderantes causadores de danos decorridos das atividades e do ambiente de trabalho ao qual o trabalhador está inserido, podem ter como resultado o acidente de trabalho.

## **2.2 Análise de Riscos e suas metodologias**

Às diretrizes da Agência Europeia para a Segurança e Saúde do Trabalho, expedidas para a realização de uma eficiente avaliação de riscos, se incorporam regras que devem ser estabelecidas de acordo com a legislação específica do seu país em termos de avaliação de riscos.

A avaliação de risco é uma ação que ocorre a partir de um processo de avaliar o risco no ambiente de trabalho para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores decorrente das circunstâncias que possam produzir efeitos e eventos de risco (LOPES, 2013).

Quando se trata da terminologia da expressão “avaliação de risco” se reconhece que é confusa e ampla atingindo diversas áreas, além da Saúde e Segurança Ocupacional assumindo, dessa forma diferentes visões, que, em termos de significado, representa uma avaliação ou exame cuidadoso na busca de riscos. Genericamente existem riscos financeiros ou corporativos e riscos ocupacionais no caso de ambientes de trabalho.

Cunha (2005) analisa que a avaliação de risco pode ser conceituada como um procedimento rigoroso no exame de ambientes de trabalho com o objetivo de detectar riscos ocupacionais ou situações que possam produzir eventos que comprometam a

saúde física, psicológica e mental do trabalhador em função da natureza das atividades produtivas.

Desse modo, a análise de risco é um conjunto de procedimentos que tem como foco a avaliação das condições do trabalho e do ambiente, buscando identificar os níveis de concentração, intensidade e exposição aos agentes ambientais, bem como a análise da qualidade do ambiente e das condições de desenvolvimento das atividades.

De acordo com Teixeira (2008) a análise de risco se realiza a partir de processo sistemático de avaliação de impactos dos eventos possíveis e os eventos ocorridos que geraram acidentes ou doenças ocupacionais.

O paradigma tradicional da doença ocupacional tem evoluído no ranking que separa a economia da produtividade, as organizações reconhecem os efeitos dos riscos do ambiente de trabalho existente em todas as atividades produtivas, cada processo e meio ambiente que podem produzir riscos para a saúde do trabalhador e, portanto, em sua maioria asseguram a disponibilidade de vestimentas e aparatos de segurança e prevenção (CUNHA, 2005).

A descoberta das causas dos eventos de risco nos sistemas produtivos é fundamental para determinar níveis de prevenção para compreender no ambiente de trabalho os riscos e suas soluções:

- Informações sobre o acidente de trabalho;
- Uso correto das normas de segurança;
- Projetos de ergonomia para mobiliários;
- Manutenção e prevenção de máquinas e equipamentos;
- Melhoria das condições de trabalho;
- Higienização das condições ambientais;
- Qualidade na manutenção, transporte e manuseio de produtos e substâncias perigosas.

Em todos os sistemas de gestão é necessário se desenvolver decisões gerenciais e processos organizacionais em relação às condições de trabalho, bem como a avaliação das verdadeiras condições de trabalho, as limitações e as falhas.

Os processos decisórios em gestão de risco deverão ser desenvolvidos de modo que as falhas latentes nas decisões gerenciais sejam reduzidas para a melhoria dos processos organizacionais no tocante à SST.

Segundo Duarte (2002, p.5) “falhas latentes são anteriores ao acidente – criaram as précondições para a ocorrência. Elas são falhas de decisões gerenciais, de organização administrativa e do modelo de gestão adotado na atividade. A não correlação de classe de falhas, propicia a repetição da ocorrência indesejável”.

Segundo Cunha (2005) a análise de risco pode ser definida como um método de análise qualitativo e quantitativo que tem a finalidade de projetar a avaliação dos impactos e danos causados em uma decisão. Como todos os sistemas podem ter falhas, a probabilidade de ocorrência de um evento e as suas consequências tomam uma proporção maior.

De acordo com Quelhas e Lima (2006, p. 3) Os riscos de acidentes com lesão, problemas ergonômicos e organizacionais podem ser identificados pela inspeção sistemática do local de trabalho. As inspeções de segurança estão entre as medidas preventivas mais importantes para assegurar um local de trabalho seguro. A natureza do trabalho determinará com que frequência as inspeções de segurança devem ser realizadas.

Desse modo, as visitas ao ambiente de trabalho compreendem um procedimento para análise de riscos e as soluções encontradas pelas empresas, bem como a mensuração de resultados atingidos após a realização do plano de ação.

A partir de dois princípios básicos, a avaliação de riscos poderá se tornar uma ferramenta eficiente nas organizações: Os cuidados com os equipamentos e máquinas, controle sobre os equipamentos de proteção individual e coletiva, garantir a supervisão de um profissional qualificado em todas as atividades de risco e identificar no ambiente de trabalho todos os possíveis riscos que possam ocorrer (TEIXEIRA, 2008).

Atualmente existem vários enfoques e abordagens para a avaliação de riscos que geralmente é composta de etapas contínuas que têm como foco inicial o planejamento de um programa de riscos em todos os setores e departamentos de produção.

O processo de estruturação deverá se constituir de uma metodologia para a tomada de decisões em perigos verificados, riscos possíveis situações de pessoas em risco, equivalentes de exposição a fatores de risco, determinar dos recursos, ferramentas e instrumentos para definir padrões de exposição inadequados e probabilidades reais de danos e suas consequências

Segundo Freitas (2002, p. 1):

A avaliação de riscos tem se constituído em importante ferramenta, com o objetivo de subsidiar os processos decisórios, de controle e prevenção da exposição de populações e indivíduos aos agentes perigosos à saúde que estão presentes no meio ambiente por meio de produtos e processos produtivos ou resíduos. Trata-se de um conjunto de procedimentos que possibilitam avaliar e estimar o potencial de danos a partir da exposição a determinados agentes presentes no meio ambiente. Sendo assim, embora tenha suas origens relacionadas aos processos de produção, de produtos e resíduos radioativos e químicos, essa avaliação pode, enquanto ferramenta, ser estendida a outras situações, como as que envolvem agentes biológicos, por exemplo. (FREITAS, 2002).

O desenvolvimento das ações da avaliação de risco envolve a identificação dos perigos e possíveis consequências, a relação entre pessoas e a exposição aos riscos, estimativa dos riscos evidentes e a valoração do risco por meio de técnicas de mensuração de valor do risco em nível de capacidade de produzir um impacto na saúde física, psicológica e ergonômica do trabalhador.

O papel da avaliação de riscos é identificar e avaliar as possibilidades de eliminação de riscos e das gravidades e danos que possam causar nas pessoas em atividades produtivas, bem como realizar medidas para implementação de controle sobre os riscos ambientais, realizar o registro das avaliações, mensurar a eficiência da aplicação de medidas e desenvolver o processo de monitoramento de programas de riscos realizados nas empresas.

A avaliação de risco pode ser realizada com métodos e abordagens diferenciados mas que funcionam nos casos de eliminação de riscos e em casos complexos, portanto a escolha da abordagem e da metodologia deverá ser pautada, levando em consideração as especificidades do ambiente de trabalho, os tipos de processos desenvolvidos na atividade produtiva (e quais as ações que determinam riscos ao trabalhador).

Deve-se considerar que nem todo trabalho produz a satisfação e as condições de qualidades necessárias ao pleno conforto e adaptação do profissional. Existem casos, em que profissões colocam muitos desafios e riscos ocupacionais aos profissionais necessitando de proteção e prevenção contra os riscos existentes.

Nas relações de trabalho referentes à saúde, o próprio ambiente de produção deverá ser um ambiente de cuidados preventivos, e sem vulnerabilidades que impulsionam as suscetibilidades às doenças ocupacionais.

Na visão de Souza Porto (2008, p. 15):

Cada risco específico possui metodologias particulares de avaliação, tanto quantitativa como qualitativamente, sendo muitas delas extremamente complexas, o que pode implicar na assessoria ou incorporação estratégica de especialistas em sua análise. Esta incorporação é um dos elementos fundamentais para o sucesso das ações preventivas. Às vezes, para podermos avaliar a legislação, um risco precisa ser medido através de equipamentos e técnicas específicas, que podem também ser bem caras. As medições atmosféricas de várias substâncias químicas e de material radioativo são exemplos de riscos deste tipo. Nem sempre as empresas e os órgãos fiscalizadores possuem equipamentos apropriados ou se dispõem facilmente a realizar tais medições (PORTO, 2008).

As análises de risco envolvem o uso de medições e a classificação de categorias de riscos ocupacionais: os riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes. Portanto, os riscos, não apenas para sistemas tecnológicos e ergonômicos, mas também sociais, devem ser considerados durante o processo de avaliação e gerenciamento.

### **2.3 Programa de prevenção de riscos ambientais**

O Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) foi estabelecido como obrigatório pela NR – 9 do Ministério do Trabalho e Emprego pela portaria 3214/78, o mesmo também deve atender as diversas legislações do Ministério da Previdência na íntegra (JACINTO, 2013).

Todas as empresas devem atender com obrigatoriedade e possuir um PPRA, independentemente da quantidade de colaboradores ou da atividade que é exercida na empresa. A mesma deve ainda implementar o PPRA, que tem como objetivo a prevenção e o controle da exposição ocupacional aos riscos ambientais, ou seja, a prevenção e o controle dos riscos químicos, físicos e biológicos que são presentes no ambiente de trabalho (MIRANDA; DIAS, 2004).

Ainda segundo Miranda; Dias (2004) a NR – 9 estabelece as etapas que deverão ser seguidas no desenvolvimento do programa, os itens que fazem parte da etapa de reconhecimento de riscos, os limites de tolerância da etapa de avaliação e os conceitos que envolvem as medidas de controle. A norma ainda define como obrigatória a existência de um cronograma que indique de forma clara cada etapa de desenvolvimento do programa.

O programa deverá também estar articulado com o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e as demais Normas Regulamentadoras

(NRs). Conforme elenca Jacinto (2013), poderão ocorrer pelo menos três casos na elaboração de um PPRA tais como:

- Empresas que estão elaborando o PPRA pela primeira vez;
- Empresas que já possuem o PPRA, porém não foram feitas medições dos agentes;
- Empresas que possuem o PPRA com as medições realizadas.

Na própria NR – 9 no item 9.2 é definida a estrutura básica necessária que o documento deve ter como base:

9.2 Da estrutura do PPRA.

9.2.1 O programa de prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA. (BRASIL, 2021).

Segundo Miranda; Dias (2004) uma característica deste programa é que o mesmo pode ser elaborado dentro dos “conceitos mais modernos de gerenciamento e gestão”, no qual o empregador tem a autonomia de definir quais as melhores medidas a serem tomadas para garantir a saúde do seu trabalhador.

O PPRA pode ser feito, implementado e avaliado por qualquer pessoa ou equipe de pessoas no que o empregador julga ser capaz de realizar cumprindo a norma.

O PPRA deve ser desenvolvida de acordo com cada função, local e atividade que exista na empresa, em cada âmbito ele terá uma profundidade e abrangência necessária, pois depende dos riscos existentes no local de trabalho. A NR – 9 estabelece apenas o mínimo a ser observado na execução do programa, porém, o mesmo pode ser ampliado.

Outro fator importante da NR – 9 é o fato que ela prevê algum tipo de controle social, o que garante à informação e a participação no planejamento e no acompanhamento da execução do programa (MIRANDA; DIAS, 2004).

Segundo Jacinto (2013) a avaliação dos agentes nocivos deverá considerar as atividades necessárias para quantificar a concentração do mesmo ou intensidade através de equipamentos e instrumentos compatíveis com cada risco.

## **2.4 Agentes de riscos**

A NR – 9 no item 9.1.5 elenca como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

#### **2.4.1 Agente físicos**

Segundo Brasil (2004), define como agentes físicos “ as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores”. Esta norma define como físicos os seguintes agentes: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não-ionizantes, infra-som e ultrassom.

##### *2.4.1.1 Ruído*

Segundo Ostrovski (2014) som é qualquer vibração ou conjuntos dessas que podem ser ouvidas. Já o ruído, pode ser definido como, toda sensação de desconforto, desagrado ou intolerância vindos da exposição de uma fonte sonora.

Saliba (2011) entende que ruído é o fenômeno físico de vibração com variação de pressão em função da frequência, ou seja, sem um padrão de frequência é possível uma variação no nível de pressão sonora (NPS).

Ainda segundo Saliba (2011) o NPS é calculado segundo uma relação logarítmica entre a variação da pressão causada pela vibração e a pressão que atinge o limite de audibilidade. A escala utilizada para medir este nível é o decibel (dB).

Segundo Ostrovski (2014) mostra que, conforme a faixa de frequência em que é captada, a mesma vibração sonora possui diversos NPS's. A resposta dos NPS ao ouvido humano varia conforme muda sua frequência.

Portanto foram desenvolvidos estudos que mostram as curvas de decibéis em suas várias frequências. Na NR – 15 são definidos os limites de tolerância para exposição ao ruído, separando em dois tipos de ruído: ruído de impacto e ruído intermitente. O ruído de impacto é aquele que apresenta “picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo” conforme Brasil (2014). O limite de tolerância para este ruído é de 130dB. Já o ruído intermitente é definido na norma como o ruído que não seja o de impacto.

No Quadro 1 da NR – 15 são definidos os limites de tolerância para o ruído intermitente.

**Quadro 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente**

<b>NÍVEL DE RUÍDO DB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 30 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Brasil – NR 15 – Anexo 1 (2014).

Percebe-se que a partir deste quadro não é permitido ao trabalhador estar exposto a níveis de ruído superiores a 115 dB sem estar com o uso de EPI. Caso o trabalhador esteja exposto acima deste nível de ruído, seu risco é grave e iminente.

Conforme explica Ostrovski (2014) quando durante a jornada de trabalho, o trabalhador esteja por dois ou mais períodos expostos a diferentes níveis de ruído, deverá ser feito um cálculo da dose de exposição. Na Equação 1 é mostrado como é feito o cálculo, sendo C (C1, C2, C3, etc.) o tempo que o trabalhador ficou exposto a determinado ruído e T (T1, T2, T3, etc.) o limite de tempo permitido pelo Quadro 1 para o ruído medido, conforme Anexo 1 da NR – 15 (BRASIL, 2014).

$$\text{Eq. 1} = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} \dots + \frac{Cn}{Tn}$$

Fonte: Anexo I da NR 15 – Brasil (2014).

O resultado desta somatória não pode ser superior a 1 (um), conforme explica Ostrovski (2014), caso contrário a condição se encontra em estado de insalubridade.

#### **2.4.2 Agentes Químicos**

Segundo Truccolo (2013) que cita a NR – 9 são “consideradas produtos ou substâncias compostas que possam penetrar no organismo, em forma de poeira, fumos, neblinas, névoas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo ou por ingestão”.

Na empresa em estudo o produto de venda é gás comprimido, portanto se dará ênfase neste tipo de agente.

Gases comprimidos são armazenados em botijões de vários tamanhos que possuem paredes grossas e dimensionados para este fim. Os riscos envolvendo gases comprimidos estão principalmente relacionados a energia que é armazenada e comprimida dentro dos botijões. Quando esta energia é liberada de forma indevida, a liberação do gás pode causar ferimentos sérios, sendo que, o risco pode ser ainda maior se o gás for tóxico, corrosivo ou inflamável.

Por isto, deve-se tomar as devidas providências e cuidados ao utilizar e guardar botijões de gases comprimidos. O gás quando em seu estado comprimido, possui características tanto de líquido quanto de sólidos, como por exemplo:

- Baixo ponto de ebulição, o que pode causar queimaduras a frio quando em contato com a pele.
- Baixo ponto de fulgor, pode gerar riscos de explosões devido à rápida mistura de ar com gás.
- Pressão, este fator é diretamente ligado ao risco de explosão da cabeça do cilindro através de uma descompressão
- Difusividade, expressa a capacidade do gás em se espalhar por todo o meio específico, caso o gás seja tóxico ou explosivo pode criar uma atmosfera tóxica ou explosiva no local.

Segundo a NR – 13 no item 13.5.1.1 vasos de pressão são “equipamentos

que contêm fluidos sob pressão interna ou externa diferente da atmosférica”.

No item 13.5.1.2 da NR – 13 são classificados os vasos de pressão de acordo com suas classes conforme indica o Quadro 2:

**Quadro 2** – Classes de vasos de pressão

Classe	Características
A	Fluídos inflamáveis. Combustível com temperatura superior a 200°C. Fluídos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 partes por milhão (ppm). Hidrogênio. Acetileno.
B	Fluídos combustíveis com temperatura inferior a 200°C. Fluídos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 partes por milhão (ppm).
C	Vapor de água. Gases asfixiantes simples ou ar comprimido.
D	Outro fluido não enquadrado acima.

Fonte: NR – 13 – Brasil (2014).

Na NR – 13 item 13.5.1.3 são elencados quais itens de segurança todo vaso de pressão deve ter sendo eles:

- a) Válvula ou outro dispositivo de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior a Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA), considerados os requisitos do código de projeto relativas a aberturas escalonadas e tolerâncias de calibração;
- b) Dispositivo de segurança contra bloqueio inadvertido da válvula quando este não estiver instalado diretamente no vaso;
- c) Instrumento que indique a pressão de operação, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o contenha.

No caso dos botijões, os mesmos devem ser armazenados em locais de áreas secas e bem ventiladas, sem o armazenamento de produtos inflamáveis no mesmo ambiente. Os botijões devem ser armazenados na posição vertical sempre.

### **2.4.3 Riscos Ergométricos**

Segundo Amaral (1997) ergonomia é “é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas surgidos desse relacionamento”.

Sendo assim Ostrovski (2014) diz que ergonomia está voltada para dois objetivos, o primeiro está focado nas organizações e seu desempenho voltado à produtividade e o segundo relacionado as pessoas em questões principalmente de saúde e segurança.

Na questão da saúde e segurança Couto (1995) elenca várias situações não favoráveis a ergonomia no trabalho que envolva cargas físicas e a capacidade do trabalhador:

- A carga do trabalho físico é excessivamente pesada ao trabalhador;
- Peso da carga de trabalho que ultrapasse 1/3 da capacidade aeróbica do pessoal (capacidade física máxima de um trabalhador em jornada de trabalho de 8 horas);
- Quando um trabalhador recém contratado, com baixa capacidade aeróbica, realiza funções que trabalhadores com alta capacidade aeróbica exercem;

De acordo com Mattos et al. (2011) neste contexto surge a biomecânica ocupacional que irá avaliar as posturas dos trabalhadores no exercício de sua função, quais cargas são aplicadas a seu corpo, o que irá determinar se há ou não a possibilidade de causar lesões corporais em músculos, tendões, etc, no exercício de sua função.

De acordo com Ostrovski (2014) durante o período laboral a postura do trabalhador pode ser constante ou variar ao longo da jornada de trabalho, conforme sua atividade, sendo que a melhor postura é aquela que é escolhida de forma natural.

Segundo Ostrovski (2014) o artigo 198 da CLT define como 60 kg o peso máximo que um trabalhador pode remover de forma individual. Já no caso das mulheres, o artigo 390 da CLT define como peso máximo permitido de 20 kg para trabalhos contínuos e 25 kg para trabalhos ocasionais.

Na empresa estudada o peso máximo removido de forma individual é de 28kg, este valor é referente a 01 vasilhame completo gás+botijão.

Ainda de acordo com Ostrovski (2014) na NR – 17 não é definido “valores quantitativos” para estes casos, porém o item 17.2.2 são definidos que “não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso

seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança” (BRASIL, 2014).

#### **2.4.4 Risco de Acidente**

Máquinas e equipamentos podem ser fontes de perigos graves em indústrias caso não estejam de acordo com as normas de segurança de uso e com seus devidos equipamentos de proteção instalados.

Na NR 12 são tratados alguns fundamentos e medidas de proteção com relação a máquinas e equipamentos. No item 12.1.7 é definido que:

O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. (BRASIL, 2019).

No caso da empresa em análise, não há máquinas no ambiente de trabalho com quais possam ocorrer acidentes. Porém, os caminhões que transportam o gás podem ser considerados um equipamentos com riscos, visto que na NR – 16 no item 16.6 diz:

As operações de transporte de inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, em quaisquer vasilhames e a granel, são consideradas em condições de periculosidade, exclusão para o transporte em pequenas quantidades, até o limite de 200 (duzentos) litros para os inflamáveis líquidos e 135 (cento e trinta e cinco) quilos para os inflamáveis gasosos liquefeitos. (BRASIL, 2019)

Portanto os motoristas destes equipamentos têm o direito de receber periculosidade devido ao transporte de gases comprimidos, como apresentado no Anexo 2 da NR 16, que mostra quais são as atividades e operações perigosas com inflamáveis. Mostrando que “motoristas e ajudantes que trabalham com o transporte de vasilhames (em caminhão de carga), contendo inflamável líquido, em quantidade total igual ou superior a 200 litros” são considerados atividades perigosas (BRASIL,2004).

#### **2.4.5 Risco de Incêndio**

A NR – 23 junto com as NBRs e legislações estaduais e municipais e instruções dos corpos de bombeiros são as principais normas que regem a segurança do trabalho com relação aos riscos de incêndio. Dentre estas, todas devem ser seguidas, tomando como base sempre a que for mais rígida e rica em detalhes para

proporcionar maior segurança à empresa e aos trabalhadores.

No item 23.1.1 da NR -23 é dito que:

O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) Utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;
- b) Procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- c) Dispositivos de alarmes existentes. (BRASIL, 2011).

No quesito das instalações de uma empresa a NR -23 exige alguns itens como obrigatórios como as saídas de emergência. Estas devem ter largura mínima de 1,20m assim como os corredores que dão acesso a ela. Devem também estar sinalizadas e identificadas para que em caso de emergência, o local possa ser evacuado de forma rápida e com segurança.

É ainda necessário, conforme diz a norma, que escadas e portas corta-fogo devem ser resistentes ao fogo e que as portas corta-fogo cessem um incêndio de forma automática.

No item 28.8 da NR – 23 é dito que os exercícios de combate ao fogo deverão ser feitos periodicamente. O fogo ele pode ser classificado de acordo com seu combustível conforme diz Saliba (2011). A classificação é a seguinte:

- Classe A: São materiais de fácil combustão que queimam em superfície e profundidade. Exemplos: tecidos, madeiras, fibras, papel;
- Classe B: São os materiais que queimam somente em superfície sem deixar resíduos. Exemplos: Óleos, graxas, gasolina;
- Classe C: São materiais energizados suscetíveis a incêndio. Exemplos: transformadores, motores, fios elétricos;
- Classe D: São materiais pirofóricos. Exemplos: magnésio, zircônio e titânio.

Conforme mostra Ostrovski (2014) para a extinção de incêndios de fogo tipo A, deve ser utilizado água. Para a classe B e C, pode ser utilizado água apenas quando pulverizada em forma de neblina.

Conforme mostra Ostrovski (2014) apud Barbosa et al. (2013), há alguns tipos de extintores que são próprios para a classe de fogo que se quer extinguir. São eles:

- Extintor de espuma: Utilizados para fogos de classe A e B;
- Extintor de gás carbônico: Utilizados para fogos de classe B e C, podendo também ser utilizado em inícios de fogos de classe A;

- Extintor de pó químico seco: Utilizados para fogos de classe B e C;
- Extintor de água pressurizada: Utilizados para fogos de classe A.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

O trabalho apresentado se caracteriza como uma pesquisa de campo, quantitativa, bibliográfica e analítica. Segundo Lakatos (2003) a pesquisa de campo é utilizada para obter-se conhecimentos acerca de um problema e consiste na observação de fatos juntamente com a coleta de dados de forma relevante para a pesquisa.

Lakatos (2003) define ainda que a ciência é dita quantitativa quando são tratados por meio de métodos matemáticos ou estatísticos, os fenômenos estudados.

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico (LAKATOS,2003).

#### **3.2 Caracterização do empreendimento**

Durante o período de 2021/2022 foram realizadas visitas técnicas ao local da empresa estudada. Estas visitas foram realizadas com o intuito de identificar quais são os agentes e riscos presentes na empresa.

A empresa escolhida para fazer a análise de risco tem como principal atividade o comércio varejista de gás liquefeito de petróleo (GLP), localizada na cidade de Alagoa Grande-PB, Agreste Paraibano, na rua José Mariano da Silva 105, Centro. Atuante em todas as cidades circunvizinhas.

O empreendimento possui área com autorização da Agência Nacional do Petróleo (ANP), com capacidade para 960 botijões de 13 kg, um total de 12480 kg de GLP, sendo assim classificado como uma revenda de gás GLP classe IV, dentro das normas estabelecidas pela ANP. A VDGás, é uma revenda autorizada da marca Ultragaz.

A empresa conta com dois caminhões e duas motos para abastecimento dos botijões e também para entrega dos gases. O processo de abastecimento dos gases nos caminhões é feito diariamente pelos funcionários ao fim do expediente. O estoque

de botijões é posicionado e separado em cima de uma plataforma que é utilizada para carregar e descarregar o caminhão, conforme Figura 1.

**Figura 1** – Disposição dos botijões na plataforma



Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

O quadro de funcionários é composto por um gerente, dois motoristas, dois auxiliares de carga e descarga e dois motoqueiros. A empresa possui todos os certificados necessários para a comercialização do GLP, são eles: certificado de aprovação do corpo de bombeiros, alvará da prefeitura, certificado de autorização ponto de revenda de GLP, emitido pela ANP, licença de operação da SUDEMA, ficha de inscrição do contribuinte (FIC), cadastro nacional da pessoa jurídica (CNPJ), pela República Federativa do Brasil.

### **3.3 Avaliação do nível de ruído**

Para avaliação dos níveis de ruído esteve a disposição um decibelímetro digital da marca AKSO modelo AK-820 previamente calibrado, operando na curva de compensação “A” e circuito de resposta lenta (*slow*).

Como não há máquinas operando na empresa e o período de maior nível de pressão sonora é no período de carga e descarga dos botijões dos caminhões, foram realizadas medições de 5 minutos em cada local, durante 5 dias da semana, sendo que o resultado apresentado pelo decibelímetro é a média logarítmica de todos os níveis de ruído captados durante este período de 5 minutos.

Com os dados medidos, calculou-se a dose diária de exposição para cada posto de trabalho, considerando-se jornadas de 8 horas de trabalho. Após o cálculo das doses diárias de exposição, foram comparados os resultados obtidos com os limites de tolerância para uma jornada de 8 horas de trabalho que estão expostos no anexo I da NR 15.

### **3.4 Análise de risco**

Para os riscos de acidentes com máquinas e equipamentos, foi observado como que acontecia a utilização dos carrinhos manuais que auxiliam no transporte dos botijões para carga e descarga.

Para os riscos de incêndio, foi analisado o ambiente, efetuando a identificação de possíveis combustíveis presentes no local que poderiam ser fonte de um incêndio e através disto foi observada a disposição dos extintores no local.

Posteriormente, buscando aprofundar as ideias e priorizar os perigos mais significativos identificados, optou-se pelo uso da técnica de análise preliminar de perigos (APP), em conjunto com a elaboração da matriz de riscos, tendo em vista que, será realizada uma análise qualitativa no projeto e essa técnica se encaixa de forma mais adequada.

A análise preliminar de perigos tem como foco identificar da forma mais completa possível, os eventos de riscos significativos relacionados a execução das atividades realizadas pelo estabelecimento, envolvendo falhas que sejam de origem mecânica ou até mesmo, as que envolvam erros humanos. Após realizar a identificação dos riscos e suas possíveis consequências, é feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência e da consequência desses perigos, a partir do

estabelecimento de algumas categorias de frequência (F) e severidade das consequências (S).

Essas técnicas utilizadas na análise, mostram-se práticas e bem eficazes em função do nível de informação disponível para o nosso projeto. Com o auxílio da matriz de riscos, é possível visualizar os eventos de maior impacto para a segurança do empreendimento e, a partir daí, implementar alterações de projeto e/ou medidas mitigadoras, baseadas nos riscos identificados.

As informações referentes às hipóteses acidentais são inseridas em uma planilha específica (planilha da APP):

**Tabela 1** - Modelo de tabela para preenchimento na técnica APP

Identificação da instalação: VDGás					
Número	Risco	Consequência	Medidas Corretivas	Medidas Preventivas	F
1					
2					S
3					
4					R
...					

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

O conteúdo da tabela pode ser descrito da seguinte forma:

- **Identificação da instalação:** local ou empreendimento alvo de estudo.
- **Risco:** hipótese acidental que está relacionada com o seu potencial de gerar danos pessoais e/ou materiais.
- **Consequência:** possíveis prejuízos ligados a um determinado risco.
- **Medidas corretivas:** possíveis medidas para se corrigir determinado risco.
- **Medidas preventivas:** possíveis medidas para se evitar/prevenir determinado risco.
- **Frequência de ocorrência (F):** nível de frequência de ocorrência de um determinado risco, classificado de acordo com a Tabela 2.
- **Severidade das consequências (S):** nível das consequências ligadas a um determinado risco, classificado de acordo com a Tabela 3.
- **Categoria de risco (R):** grau de risco ligado à hipótese acidental, resultado da combinação de frequência de ocorrência e severidade das consequências, de acordo com os critérios estabelecidos na matriz de riscos.

Foram estabelecidas algumas categorias para melhor classificar os riscos

identificados. Os Quadros de 3 a 5 representam as categorias de frequência, severidade e categoria de risco, todas essas estabelecidas previamente.

**Quadro 3 - Categorias de frequência de ocorrência**

**Frequência de Ocorrência**

F	Categorias	Descrição
A	Remota	Existe a possibilidade de acontecer, porém não é esperado que ocorra durante a vida útil do empreendimento.
B	Improvável	Possibilidade de ocorrer ao menos uma vez durante a vida útil do empreendimento.
C	Provável	Probabilidade de ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.
D	Frequente	Probabilidade de ocorrer repetidas vezes durante a vida útil do empreendimento.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

**Quadro 4 - Categorias de severidade das consequências**

**Severidade das consequências**

S	Categorias	Danos pessoais	Danos as instalações
I	Desprezível	Sem lesões, ou no máximo atendimento básico de primeiros socorros.	Sem danos ou apenas com danos insignificantes aos equipamentos, não prejudicando as operações.
II	Marginal	Ocorrência de lesões leves a moderadas em empregados e/ou em terceiros.	Danos leves ou de baixo custo aos equipamentos e/ou instalações.
III	Crítica	Ocorrência de lesões moderadas a graves em funcionários e/ou em terceiros.	Fortes danos aos equipamentos e/ou instalações, interferindo nas operações.
IV	Catastrófica	Ocorrência de mortes ou lesões graves em uma ou mais pessoas (funcionários e/ou terceiros).	Danos irreparáveis aos equipamentos e/ou instalações.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

**Quadro 5 - Categorias de risco**

<b>Categoria de risco</b>		
R	Categorias	Descrição
	Risco Baixo	Risco considerado aceitável, sem a necessidade de grandes intervenções.
	Risco Moderado	Risco aceitável até certo ponto, onde medidas de controle devem ser empregadas para se reduzir a probabilidade de ocorrência.
	Risco Alto	Risco não aceitável, onde métodos devem ser empregados para se reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou consequências a níveis baixos.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

No Quadro 6 é apresentado a matriz de riscos, que é um resultado da combinação das categorias de frequência de ocorrência, severidade das consequências e categoria de risco.

**Quadro 6 - Matriz de riscos**

		<b>Matriz de Riscos</b>			
		A	B	C	D
I		RB	RB	RB	RM
II		RB	RM	RM	RM
III		RM	RM	RA	RA
IV		RM	RA	RA	RA

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da identificação dos riscos no empreendimento e da elaboração da matriz, é possível enquadrá-los nas categorias de frequência e severidade, para que assim estes riscos identificados sejam classificados. O grau de risco que está associado ao cenário acidental, é o resultado da relação das categorias de frequência e de severidade, que vai variar de acordo com o critério estabelecido na matriz de riscos. A partir dessa classificação passa-se a buscar soluções, traçar medidas corretivas e preventivas para cada um dos riscos identificados.

Os perigos identificados e classificados como de baixo risco apresentam uma probabilidade muito remota de acontecer, não sendo necessário assim maiores investigações para eles, pois se trata de eventos muito improváveis. A partir da aplicação do método serão apresentados apenas os riscos classificados como moderados e altos. Os riscos que se enquadram na classificação moderada, necessitam de mais atenção para sua análise, visando identificar medidas capazes de diminuirlos. Já se tratando da classificação de alto risco, é imprescindível que se realize uma investigação mais detalhada, para que se adote o maior número de medidas mitigadoras possíveis.

Após a análise preliminar dos perigos, elaboração da matriz de riscos e a realização de uma análise criteriosa, foi possível avaliar os resultados obtidos. Nos Quadros 7 e 8, consecutivamente, seguem os parâmetros e classificações na avaliação de riscos operacionais e riscos no armazenamento identificados no trabalho e que se enquadram nas classificações moderada e alta.

**Quadro 7 - Classificação de riscos operacionais**

Risco	Consequências	Medidas corretivas	Medidas preventivas	Classificação
<b>1. Tombamento de Caminhão</b>  <b>2. Colisão entre Veículos.</b>	Hemorragias, Fraturas expostas e fechadas, lesões diversas.	Comunicação imediata com a empresa e com os órgãos de socorro.  Isolar e sinalizar a área.  Identificar vítimas e afastar-se da carga.  Atender as	Apenas o motorista habilitado e treinado poderá conduzir o caminhão carregado com GLP.  Respeitar o limite de velocidade e as leis de trânsito.  Atenção redobrada	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>F</b>  <b>C</b> </div> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>S</b>  <b>IV</b> </div>

		orientações do FISPQ do produto.  Aguardar a chegada dos órgãos de socorro para averiguação e solução do problema.	ao transitar com pista molhada.  Observar o exame de acuidade visual dos motoristas.	<b>C</b> <b>RA</b>
<b>3. Manuseio inadequado do produto.</b>	Lesões diversas (ferimentos leves, moderados e/ou graves).	Comunicação com o gerente e/ou responsável.  Utilização de kit de primeiros socorros existentes no estabelecimento.  Se necessário, entrar em contato com o serviço de emergência.	Somente funcionários capacitados devem realizar as tarefas operacionais.  Uso de equipamento de proteção individual (EPI)	<b>F</b> <b>D</b> <b>S</b> <b>II</b> <b>C</b> <b>RM</b>

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Legenda: Frequência (F); Severidade (S); Categoria de risco (C); Marginal (II); Catástrofica (IV).

**Quadro 8-** Classificação dos riscos no armazenamento

Risco	Consequência	Medidas Corretivas	Medidas Preventivas	Classificação
<b>4. Presença de centelha na carroceria do caminhão.</b>	Princípio de Incêndio; Explosão.	Comunicação imediata com a empresa e com os órgãos de socorro.  Isolar e sinalizar a área.  Identificar vítimas e afastar-se da carga.  Atender as orientações do FISPQ do produto.  Utilizar o extintor de incêndio para eliminar o princípio de incêndio.	Apenas o motorista habilitado e treinado poderá conduzir o caminhão carregado com GLP.  Não fumar perto da carga de GLP.  Evitar estacionar o caminhão próximo a fontes de calor.	<b>F</b> <b>B</b> <b>S</b> <b>IV</b> <b>C</b> <b>RA</b>
<b>5. Presença de vazamento de GLP.</b>	Princípio de incêndio; Risco de Explosão.	Comunicação imediata com a empresa e com os órgãos de socorro.  Isolar e sinalizar a área.  Afastar-se da carga.  Atender as orientações do FISPQ do produto.	Somente funcionários capacitados devem realizar as tarefas operacionais.  Uso de equipamento de proteção individual (EPI)	<b>F</b> <b>C</b> <b>S</b> <b>III</b>

		Utilizar o extintor de incêndio para eliminar o princípio de incêndio.  Aguardar a chegada dos órgãos de socorro para solução da emergência.	Não fumar perto da carga de GLP.	C RA
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	---------

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Legenda: Frequência (F); Severidade (S); Categoria de risco (C); Crítica (III); Catástrofica (IV).

Segundo BERGAMINI JUNIOR (2005), a tabulação dos riscos em uma matriz permite a clara e ordenada identificação dos riscos que podem afetar a empresa, tanto em termos de frequência quanto de severidade. Em geral, adota-se uma classificação qualitativa para os níveis de frequência e de impacto, que poderá variar em função do processo avaliado, do porte da empresa, do segmento de mercado de atuação da empresa, entre outros fatores (MARSHALL, 2002).

Com base em todas as análises e informações coletadas, bem como todo o embasamento teórico adquirido através dos estudos bibliográficos, foi desenvolvida a APP, como mostram os Quadros 7 e 8. Com a APP, foi possível descobrir os riscos no ambiente de trabalho da revenda de gás em estudo, bem como conhecer um pouco do ambiente de trabalho e seus processos. Nesta análise foi possível também ter o conhecimento acerca das causas dos riscos, suas consequências e propostas de medidas mitigadoras. Analisando os riscos físicos existentes no local de estudo e baseado nos resultados mostrados nos Quadros 7 e 8, foi identificável que as severidades dos riscos são consideradas entre marginal (II) a catastrófica (IV).

Por outro lado, observando os processos operacionais, a utilização dos caminhões e a permanência dos colaboradores no ambiente, percebe-se a grande frequência que estes se expõem aos riscos, sendo classificados na categoria C (Provável). Após os quadros anteriores, através da matriz da classificação dos riscos resultantes, chega-se em resultados variados ocorrendo entre os níveis de risco moderado (RM) e alto (RA).

Na tabela 2, são apresentados os resultados obtidos das medições dos níveis de pressão sonora para o ambiente, durante um tempo de 5 minutos. Foram realizadas medições no setor do escritório e na plataforma de carga e descarga. Foram realizadas também medições de nível de pressão sonora enquanto acontecia

a carga e descarga dos botijões do caminhão. Os resultados obtidos foram descritos após realização da média logarítmica das medições feitas pelo decibelímetro.

**Tabela 2** – Resultado da média logarítmica das medições do nível de pressão sonora

<b>Posto de trabalho</b>	<b>Nível de pressão sonora (dB) – Horário normal</b>	<b>Nível de pressão sonora (dB) – Durante carga e descarga.</b>
<b>Escritório</b>	63,8	69,3
<b>Plataforma de carga e descarga.</b>	70,2	83,7

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Analisando a tabela 2, é possível notar que durante o horário normal de trabalho todos NPS's estão abaixo do limite de tolerância de 85 dB conforme diz a NR 15 – Anexo 1. Durante o processo de carga e descarga que é realizado no início do expediente, que dura aproximadamente uma hora, os responsáveis por realizar esta carga e descarga não estão também sujeitos a NPS's acima do limite de tolerância.

O valor de 83.7 dB medido durante o período de carga e descarga dos caminhões não ultrapassa o limite de tolerância da NR – 15 que não há restrições para exposições ao ruído até 85 dB, porém, é fornecido aos trabalhadores protetores auriculares do tipo auricular de inserção com taxa de redução de ruído de 16 dB para ser usado durante toda a jornada de trabalho.

Portanto, percebe-se a necessidade de treinamentos dos trabalhadores a fim de conscientizá-los sobre a importância da utilização de EPI's para prevenir futuros danos à saúde.

A seguir, como mostrado na Figura 2, há para o uso dos funcionários o carrinho para transporte dos botijões entre locais, o mesmo foi encontrado nas visitas técnicas sendo utilizado corretamente pelos funcionários. Sendo assim, foi constatado que a possibilidade de risco de acidente é remota.

**Figura 2** – Utilização do carrinho para transporte dos botijões



Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

A partir dos resultados obtidos com a elaboração da análise preliminar de perigos fica nítida a necessidade de adoção de medidas mitigadoras e cuidados para situações emergenciais. Abaixo estão enumerados alguns cuidados que devem ser tomados no exercício das atividades realizadas pelo empreendimento e que englobam todas as situações de riscos identificadas na análise.

- Instalação de um sistema de combate a incêndio;
- Eliminação de todas as possíveis fontes de ignição, tais como: chama aberta, cigarros, aparelhos elétricos, inclusive lanternas e rádios comuns;
- Sinalização e isolamento do botijão;
- Uso de EPI e EPC;
- Presença de extintores e kit de primeiros socorros no empreendimento;
- Acionamento dos órgãos de emergência, caso necessário.

## 5 CONCLUSÃO

Através dos métodos apresentados ao longo deste trabalho foi possível apontar os principais aspectos a serem seguidos em uma análise de risco, com ênfase na revendedora de gás VDGás, seja no transporte de gás, assim como na acomodação e manuseio do mesmo.

Conclui-se, através deste trabalho, que as medidas de segurança vigentes na empresa estão, na maioria, em adequação com as normas vigentes, porém podem ser melhoradas e melhor aplicadas para um uso realmente efetivo. Foi também analisado no local da empresa, nas visitas técnicas realizadas durante o ano, que a empresa também apresenta algumas inconformidades em alguns dos pontos analisados. É de suma importância reforçar que a elaboração de avaliações de risco depende principalmente do nível de informações disponíveis, gerando assim uma maior confiabilidade para a tomada de decisões após a realização da análise.

A eficácia da análise está intimamente ligada a interação existente entre a equipe de análise de risco e a equipe responsável pelo projeto operacional, sendo esta relação fundamental para se obter resultados consistentes e, assim, permitir que se alcancem os objetivos traçados pelo projeto. Na verdade, essa é a grande intenção da análise de riscos, buscar medidas preventivas e dar o auxílio devido ao empreendimento para que o mesmo caminhe em direção à segurança, buscando minimizar, cada vez mais, os cenários acidentais.

Notou-se também uma boa sinalização em todo o ambiente visando uma boa segurança em casos de falta de energia, ou eventuais problemas. Há também uma boa sinalização de extintores no chão com faixas demarcadas de 1 metro por 1 metro, placas de saída, não fume e demais placas necessárias em cada ambiente.

Além das medidas corretivas e preventivas apresentadas, se faz necessária a capacitação e o treinamento adequado dos funcionários e de todas as pessoas envolvidas no processo operacional da empresa, passando as devidas orientações e informações sobre os riscos e as medidas de segurança envolvidas em todas as etapas dos processos de manuseio, transporte e armazenagem do GLP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. A. DO. Ergonomia. **Projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

ANP. **Manual de segurança para o posto revendedor de G**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/pdf/77118.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ANP. **NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 15514**. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/images/DISTRIBUICAO\\_E\\_REVENDA/REVENDEDOR/GLP/ABNT-NBR-15.5142020.pdf](http://www.anp.gov.br/images/DISTRIBUICAO_E_REVENDA/REVENDEDOR/GLP/ABNT-NBR-15.5142020.pdf). Acesso em: 12 abr. 2021.

BRASIL. **NR-09** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria n.º 426, de 7 de setembro de 2021.

BRASIL. **NR-12** – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT n.º 916, de 30 de julho de 2019.

BRASIL. **NR-13** – Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT n.º 915, de 30 de julho de 2019

BRASIL. **NR-15** – Atividades e Operações Insalubres. Anexo n.º 1 Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria MPT n.º 426, de 07 de outubro de 2021.

BRASIL. **NR-16** – Atividades e Operações Perigosas. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria SEPRT n.º 1.357, de 9 de dezembro de 2019.

BRASIL. **NR-23** – Proteção contra Incêndio. Aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, alterada pela Portaria n.º 221, de 6 de maio de 2011.

CUNHA, R. P. **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005.

DUARTE, M. **Riscos Industriais: Etapas para a investigação e a prevenção de acidente**. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002.

FREITAS, C. M. **Acidentes químicos ampliados: incorporando a dimensão social nas análises de riscos**. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2006.

FREITAS, Carlo Machado. Avaliação de riscos como ferramenta para a vigilância ambiental em saúde. **Informe Epidemiológico SUS**, Brasília, v. 11, n. 4, dez. 2002.

GONÇALVES, M. VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS ANALISADAS DURANTE O LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGA. **MOTRIZ**, v. 4, n. 2, p. 85–90, 1998

JUNQUEIRA, K. A “**democratização**” do gás liquefeito de petróleo e o **desenvolvimento sustentável**. 2007.

Liquigás Distribuidora S/A. PG-GGOP-DIOL-017: **Informativo de Gás Liquefeito de Petróleo**. 2006. LLORY, M. Acidentes industriais: o custo do silêncio. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial, 2009.

LOPES, Luís. **Avaliação de riscos**. 2013.

MALTA, Gílson. **A importância dos aspectos ergonômicos na caracterização e gerenciamento de riscos**. Porto Velho (RO): São Lucas, 2007.

MARSHALL, C. L. **Medindo e Gerenciando Riscos Operacionais em Instituições Financeiras**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

MATTOS, Ubirajara A. O.; MÁSCULO, Francisco S. (orgs.) - **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.

MOURA, M, C, A. **Novas tendências de consumo de GLP- Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil**. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul, 2012. Disponível em: <>Acessado em:20 de maio 2021.

OSTROVSKI, T. L. F. **Análise de riscos em uma fábrica de artefatos de cimento**.2014.

PORTO, M. F. S. **Análise de riscos nos locais de trabalho**: conhecer para transformar. In: Cadernos de saúde do trabalhador. Fundação Oswaldo Cruz, 2000.

QUELHAS, Luiz Gonçalves; LIMA, Gilson Brito Alves. **Sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional**: Fator crítico de sucesso à implantação dos princípios do desenvolvimento sustentável nas organizações brasileiras. 2006.

SANCHES, Felipe B. **Análise de riscos de uma empresa de venda de gases industriais**: 2017. 60p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

SINDIGAS. **Manual de Segurança para o posto de revendedor de GLP**. Rio de Janeiro, 2010.

SINDIGAS. **Panorama do Setor de GLP em movimento**. Rio de Janeiro, 2006. SOUZA PORTO, Marcelo Firpo de. **Cadernos de Saúde do Trabalhador**: Análise de riscos nos locais de trabalho: Conhecer para transformar. 2008.

TEIXEIRA, Nilton. **Riscos à saúde do trabalhador**: Ramo metalúrgico. 2008.

ULTRAGAZ. **Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos-FISPQ**.