

CAROLINA MUELLER PRADO MORAIS

DETERMINAÇÃO DE CONTROLES EFETIVOS ATRAVÉS DA HIERARQUIA DE  
CONTROLES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO

São Paulo

2021

CAROLINA MUELLER PRADO MORAIS

Versão Original

DETERMINAÇÃO DE CONTROLES EFETIVOS ATRAVÉS DA HIERARQUIA DE  
CONTROLES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Especialista em  
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2021

Dedico este trabalho aos exclusivamente aos meus pais, Nivaldo e Gisela, por terem sempre me apoiado a nunca desistir dos estudos e por sempre me incentivar a melhorar cada vez mais.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me fortaleceu a chegar ao fim desse desafio.

À toda minha família, minha mãe Gisela que me apoia em tudo que eu faço, meu pai Nivaldo que é meu alicerce na engenharia e na família, minhas irmãs, Tatiana e Regina que sempre estão e estarão ao meu lado, minha avó Heinke que me apoiou muito em tudo e principalmente neste estudo e ao meu querido avô Sebastião que mesmo não estando mais entre nós, me faz ter uma grande admiração por tudo que ele criou.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, principalmente Natália e Joan, que me deram muitas oportunidades de crescimento e permitiram que esse trabalho concretize.

Aos meus colegas da pós, professores do Lacasemin, IMADs e a todos que influenciaram esse trabalho durante todo esse período para o meu crescimento.

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível”.

Max Weber

## RESUMO

A importância da classificação dos riscos em uma empresa para definição de quais medidas devem ser tomadas é imprescindível para obtenção de um local seguro para os colaboradores no trabalho. Toda a definição dos riscos tem bases em vários estudos já comprovados e utilizados por grandes multinacionais e até empresas pequenas. O método da Hierarquia de Controles é um recurso muito conhecido, porém pouco estudado nas empresas de construção civil. É muito comum a utilização do Equipamentos de Proteção Individual – EPI nesta área, pois o serviço realizado é muito amplo e as obras nunca são em lugares fixos, sendo muito difícil aplicar a substituição ou eliminação dos riscos, portanto não são medidos esforços para aplicabilidade dos mesmos. Logo assim, essa pesquisa apresenta como tema central a aplicação na hierarquia de controles nos riscos encontrados em uma empresa que instala sistemas de combate a incêndio, em específico em uma obra de instalação de chuveiros automáticos (sprinklers), onde no local é realizada toda a fabricação das peças (tubulação em aço carbono e suportação em cantoneiras e barra chatas) e instalação destas (trabalho realizado em altura, para instalação próxima ao telhado e no último nível de rack). A coleta de dados foi feita pelo Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho e após essa elaboração, foi aplicada a Hierarquia de Controle de Risco para a obra e o resultado deu-se parcialmente a utilização da maioria de EPI's, controles administrativos e a minoria para controle de engenharia, substituição e eliminação.

**Palavras-chave:** Hierarquia de Controle. Risco. Avaliação de Riscos. Acidente de Trabalho. Método MARAT. Construção Civil.

## ABSTRACT

MORAIS, Carolina Mueller Prado. **Determination of effective controls through the hierarchy of controls in civil construction: case study in a company for the installation of fire equipment.** 2021. 74f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2021.

The importance of classifying risks in a company to define what measures should be taken is essential to obtain a safe place for employees at work. The whole definition of risks is based on several studies already proven and used by large multinationals and even small companies. The Hierarchy of Controls method is a well-known resource, but little studied in construction companies. It is very common to use Personal Protective Equipment - PPE in this area, because as the service performed is very wide and the works are never in fixed places, therefore it is very difficult to apply the substitution or elimination of risks, however efforts are not measured to applicability. Therefore, this research has as its central theme the application in the hierarchy of controls on the risks found in a company that installs fire systems, specifically in a work to install sprinklers, where all the manufacture of parts (carbon steel tubing and support in angles and flat bars) and installation of these (work carried out at height, for installation close to the roof and at the last rack level). Data collection was performed using the Risk and Occupational Accident Assessment Method and after this elaboration, the Risk Control Hierarchy was applied to the work and the result was partially the use of most PPE's, administrative controls and the minority for engineering control, replacement and disposal.

**Keywords:** Control Hierarchy. Risk. Risk assessment. Work accident. MARAT method. Construction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Hierarquia de Controles .....	15
Figura 2 – Etapas da Avaliação de Riscos .....	15
Figura 3 – Hierarquia de Controles .....	18
Figura 4 – Etapa para Identificação dos Riscos .....	24
Figura 5 – Rede exemplo de um Sistema de Chuveiros Automáticos.....	35
Figura 6 – Elementos de um Chuveiro Automático .....	36
Figura 7 – Canteiro de Obras (Estrutura de Madeira) .....	38
Figura 8 – Canteiro de Obras: Local de Trabalho dos Colaboradores .....	38
Figura 9 – Canteiro de Obras (Divisão entre Almojarifado e Local de Trabalho) .....	38
Figura 10 – Canteiro de Obras: Almojarifado (Dentro do Canteiro).....	39
Figura 11 – Canteiro de Obras: Estoque de Tubos (Área Externa do Canteiro) .....	39
Figura 12 – Canteiro de Obras: Sala Engenharia.....	39
Figura 13 – Canteiro de Obras: Tenda de Pintura.....	40
Figura 14 – Dentro dos Prédios: Racks.....	40
Figura 15 – Dentro dos Prédios: Racks.....	41
Figura 16 – Etapa para Produção / Preparação das Peças .....	41
Figura 17 – Chegada de Materiais no Canteiro e Movimentação da Carga.....	42
Figura 18 – Localização dos Novos Materiais Destinado pelo Almojarife .....	42
Figura 19 – Movimentação dos Tubos para a Máquina de Ranhura.....	43
Figura 20 – Máquina de Ranhura.....	43
Figura 21 – Pintura dos Tubos (Acabamento e Vermelho) .....	44
Figura 22 – Prateleira de Tubos Pintados Prontos para Furação.....	44
Figura 23 – Local para Furação de Tubos – Máquina de Furar Tubos .....	45
Figura 24 – Colocação e Aperto das Saídas de Sprinklers .....	45
Figura 25 – Marcação de Numeração dos Tubos .....	45
Figura 26 – Separação dos Tubos .....	46
Figura 27 – Policorte .....	46
Figura 28 – Furadeira de Coluna.....	47
Figura 29 – Corte e Furação das Peças.....	47
Figura 30 – União das Peças Através da Solda Elétrica .....	47
Figura 31 – Pintura das Peças .....	48

Figura 32 – Plataforma Articulada in Loco .....	49
Figura 33 – Guincho Elétrico Utilizado no Içamento dos Tubos .....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas para Avaliação de Riscos .....	22
Tabela 2 – Nível de Deficiência (ND) para o Método MARAT .....	25
Tabela 3 – Nível de Exposição (NE) para o Método MARAT .....	25
Tabela 4 – Nível de Probabilidade (NP) para o Método MARAT .....	26
Tabela 5 – Nível de Serevidade (NS) para o Método MARAT .....	26
Tabela 6 – Nível de Risco (NR) para o Método MARAT .....	27
Tabela 7 – Nível de Controle (NCI) para o Método MARAT .....	27
Tabela 8 – Quantidade de Acidentes do Trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no Brasil – de 2017 a 2019 .....	29
Tabela 9 – Normas Regulamentadoras.....	30
Tabela 10 – Normas Regulamentadoras para a Construção Civil.....	31
Tabela 11 – Descrição da Equipe 1 e 2 no Ambiente do Trabalho .....	37
Tabela 12 – Descrição da Atividade 1 .....	51
Tabela 13 – Descrição da Atividade 2.....	52
Tabela 14 – Descrição da Atividade 3.....	52
Tabela 15 – Descrição da Atividade 4.....	53
Tabela 16 – Descrição da Atividade 5.....	53
Tabela 17 – Descrição da Atividade 6.....	54
Tabela 18 – Descrição da Atividade 7.....	54
Tabela 19 – Descrição da Atividade 8.....	55
Tabela 20 – Descrição da Atividade 9.....	56
Tabela 21 – Descrição da Atividade 10.....	56
Tabela 22 – Descrição da Atividade 11 .....	57
Tabela 12 – Descrição da Atividade 12.....	57
Tabela 24 – Descrição da Atividade 13.....	58
Tabela 25 – Planilha Método MARAT .....	58
Tabela 26 – Planilha Método MARAT .....	64
Tabela 27 – Quantitativo de Riscos Totais.....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ANAMT</b>	Associação Nacional de Medicina do Trabalho
<b>CLT</b>	Consolidação das Leis do Trabalho
<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>CONCLA</b>	Comissão Nacional de Classificação
<b>DDS</b>	Diálogos Diários de Segurança
<b>ENIT</b>	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
<b>EPI</b>	equipamentos de proteção individual
<b>EU-OSHA</b>	Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho
<b>INSHT</b>	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
<b>LER</b>	Lesões por Esforços Repetitivos
<b>MARAT</b>	Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho
<b>ND</b>	Nível de Deficiência
<b>NE</b>	Nível de Exposição
<b>NIOSH</b>	National Institute for Occupational Safety and Health
<b>NP</b>	Nível de Probabilidade
<b>NR</b>	Normas Regulamentadoras
<b>NR</b>	Nível de Risco
<b>NRR</b>	Normas Regulamentadoras Rurais
<b>NS</b>	Nível de Severidade ou Consequência
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho
<b>VGA</b>	Válvulas de Governo e Alarme

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO .....	16
1.2 JUSTIFICATIVA .....	16
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1 HIERARQUIA DE CONTROLES .....	18
2.2 CLASSIFICAÇÃO DE AGENTES DE RISCOS .....	20
2.2.1 Agentes Físicos .....	20
2.2.2 Agentes Químicos .....	20
2.2.3 Agentes Biológicos .....	21
2.2.4 Agentes Ergonômicos .....	21
2.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS .....	21
2.3.1 Métodos Qualitativos .....	23
2.3.2 Métodos Quantitativos .....	23
2.3.3 Métodos Semi-Quantitativos .....	23
2.3.4 Método MARAT – Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho. .....	23
2.4 ACIDENTES NO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	28
2.5 NORMAS REGULAMENTADORAS .....	30
2.5.1 A Importância ao Empregador ao Cumprimento das Normas Regulamentadoras .....	32
2.5.2 A Importância ao Empregado ao Cumprimento das Normas Regulamentadoras .....	33
<b>3 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA</b> ...	<b>34</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E PROCEDIMENTO DO TRABALHO .....	34
3.1.1 Dados da Empresa .....	34
3.1.1.1 Descrição da Atividade Exercida: instalação de chuveiros automáticos (sprinklers) .....	35
3.1.2 Dados dos Colaboradores .....	36
3.1.3 Dados do Local do Serviço .....	37
3.1.4 Descrição das Atividades: Procedimento de Preparação, Instalação e Máquinas Utilizadas .....	41

3.2 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E REVISÃO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS .....	50
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>51</b>
4.1 LEVANTAMENTO DOS PERIGOS E DESCRIÇÃO DOS RISCOS.....	51
4.1.1 Atividade 1 – Armazenagem de Carga .....	51
4.1.2 Atividade 2 – Preparação de Ranhuras .....	51
4.1.3 Atividade 3 – Pintura das Peças .....	52
4.1.4 Atividade 4 – Furação das Peças .....	52
4.1.5 Atividade 5 – Colocação e Aperto de Saídas de Sprinkler.....	53
4.1.6 Atividade 6 – Separação dos Tubos .....	54
4.1.7 Atividade 7 – Utilização da Policorte .....	54
4.1.8 Atividade 8 – Furadeira de Coluna.....	55
4.1.9 Atividade 9 – Utilização de Solda Elétrica.....	55
4.1.10 Atividade 10 – Furadeira de Coluna.....	56
4.1.11 Atividade 11 – Trabalho em Altura.....	56
4.1.12 Atividade 12 – Furadeira de Impacto .....	57
4.1.13 Atividade 13 – Furadeira de Coluna.....	58
4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO MARAT .....	58
4.3 APLICAÇÃO DA HIERARQUIA DE CONTROLES .....	64
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerada uma das áreas mais perigosas em relação aos riscos eminentes de acidentes em seu processo produtivo. Conseqüentemente, um dos desenvolvimentos mais árduos é a abordagem das práticas de segurança do trabalho.

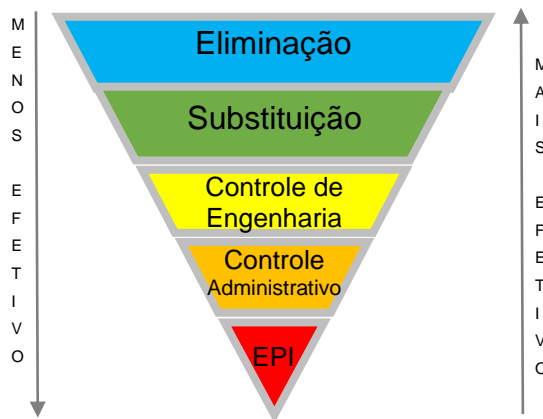
Segundo a ANAMT – Associação Nacional de Medicina do Trabalho (2019, p.1):

Em 2017, mil pessoas não puderam retornar ao trabalho ou retornaram com limitações porque ficaram com algum tipo de incapacidade permanente, o que representa 7,9% do total de 12.651 casos. E 227 pessoas morreram de um total de 2.096 (10,8%). Enquanto a taxa de mortalidade no trabalho no Brasil é de 5,21 mortes para cada 100 mil vínculos, na construção civil a taxa é de 11,76 casos para cada grupo de 100 mil. As principais causas destes acidentes são impactos com objetos, quedas, choques elétricos e soterramento ou desmoronamento.

Neste estudo, serão discutidas as medidas para prevenir os acidentes de trabalho em uma empresa especialista em instalação de equipamentos de combate a incêndio, onde a mesma realiza as atividades em altura (instalação de chuveiros automáticos, hidrantes, detectores de incêndio, todos estes fixados próximo ao telhado), serviços a quente (fabricação das peças, utilização de esmerilhadeira, policorte, máquina de solda elétrica, etc.) e movimentação de objetos (deslocamento de peças do canteiro de obras, onde é feita a preparação das peças, até o local da instalação).

Será avaliado todas as situações de risco para determinação das medidas de segurança que devem ser adotadas através das etapas da hierarquia de controle: eliminação, redução, controle, administração e EPI (equipamentos de proteção individual), sendo a maior eficácia representada pela “eliminação” (parte superior do gráfico a abaixo) e a menor eficácia representada pelo EPI – Equipamento de Proteção Individual. A seguir uma representação da Hierarquia de Controles.

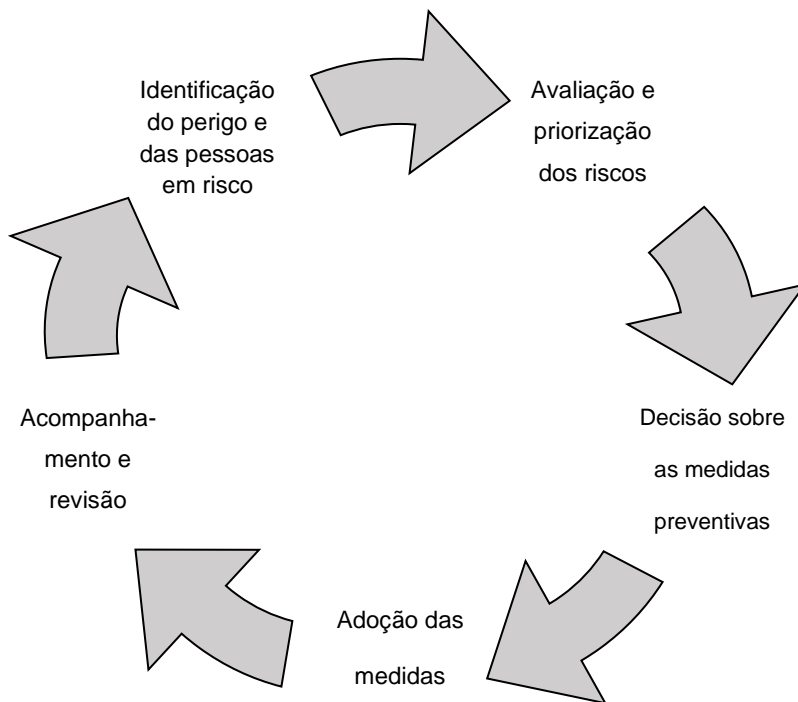
Figura 1 – Hierarquia de Controles



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Para a aplicação da hierarquia de controles, foi aplicada o método de etapas de avaliação do risco, onde o ciclo deve ser seguido conforme abaixo.

Figura 2 – Etapas da Avaliação de Riscos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Assim, com essa determinação, voltamos a realizar o controle através da hierarquia de controle mostrada acima para que as mesmas sejam aplicadas corretamente.

Será aplicada todas as normativas referentes a este serviço, tais como as Normas Regulamentadoras (NRs) definidas pelo Ministério do Trabalho, essencialmente a NR 18 - Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção e a NR 35 - Trabalho em Altura. Também serão aplicadas normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

## 1.1 OBJETIVO

O objetivo desta monografia é determinar controles efetivos através da hierarquia de controles em uma empresa de instalação de equipamentos de combate a incêndio, que tem a importância na prevenção de acidentes no local de trabalho. Visto que a construção civil é um dos segmentos que mais registram acidentes de trabalho, sendo registrados 30.025, equivalentes a 5,46% de todos os casos (ANAMT, 2019).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A inexistência de pesquisas acadêmicas em relação a hierarquia de controles na construção civil no Brasil viabilizou a elaboração desta pesquisa.

Também considerado o elevado risco envolvido nessas atividades, já que estas são realizadas na maioria em altura e a quente, duas práticas altamente perigosas. Assim todos os estudos que visam contribuir com determinação de controles efetivos para a diminuição de acidentes são essenciais.

A autora desta monografia possui cerca de 03 (três) anos de experiência em projetos de combate a incêndio e cerca de 02 (dois) anos de experiência atuando em obras deste gênero. Percebeu-se que os estudos para análise de risco de acidentes deste tipo de serviço são bem escassos, pois além de ser uma atividade muito específica, pois há poucos profissionais que fazem parte dessa linha de

estudo, abrange muitas áreas, pois se trabalha compatibilizando-se com todos os setores da construção civil.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste contexto teórico, visando aprofundar o conhecimento sobre este assunto, serão explanados o que é a hierarquia de controles, quais são as etapas de mesma, como pode ser aplicada, bem como, o que são agentes de risco, como avaliá-los, quais são as principais causas de acidentes na indústria da construção civil que acontecem durante o período de trabalho e quais normas regulamentadoras iremos utilizar.

### 2.1 HIERARQUIA DE CONTROLES

Segundo a NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), a agência federal dos Estados Unidos responsável pelas pesquisas de prevenção de lesões e doenças relacionada com o trabalho, (2015, p.1):

O controle da exposição a riscos ocupacionais é o método fundamental de proteção dos trabalhadores. Tradicionalmente, uma hierarquia de controles tem sido usada como meio de determinar como implementar soluções de controle viáveis e eficazes. [...] Seguir essa hierarquia normalmente leva à implementação de sistemas inerentemente mais seguros, onde o risco de doença ou lesão é substancialmente reduzido.



Fonte: NIOSH (2015).

Estas 5 (cinco) etapas são essenciais para promover um ambiente seguro, e segundo a própria NIOSH, os 02 (dois) métodos mais eficazes da hierarquia (eliminação e substituição) são as etapas mais complicadas para implementação em um procedimento existente, pois geralmente essas duas opções acabam gerando um alto valor de investimento para a empresa, não sendo tão interessantes em relação a este motivo. Porém caso o processo ainda esteja em fase de projeto de desenvolvimento, essas opções são mais lucrativas pois nessa fase tem uma grande facilidade e simplicidade na implantação destes métodos.

A próxima etapa, controle de engenharia, segundo a NIOSH, é a etapa preferida em relação as duas inferiores (controles administrativos e EPI – equipamentos de proteção individual), “porque são projetados para remover o perigo na fonte, antes que ele entre em contato com o trabalhador” (NIOSH, 2015, p. 1). Ela é utilizada como um exemplo de colocação de barreiras entre o trabalhador e o risco, ou seja, todo o equipamento funciona, porém sem interação do trabalhador (livre de erros humanos), tecnologia pura. O custo desta etapa é um pouco mais caro em relação ao custo de controles administrativos e do EPI, porém em um longo período de tempo os custos operacionais ficam mais baixos, gerando assim economia em outras áreas de processos.

Já as duas últimas etapas, controles administrativos e EPI – Equipamentos de Proteção Individual, segundo a NIOSH, são os processos existentes mais frequentes usados onde os processos existentes não estão bem controlados. Estes métodos são utilizados para locais onde geralmente não são feitos longos estudos e para curto período de tempo são opções mais baratas, porém ao longo prazo podem ser mais caros para se manter. Esses métodos mostram-se ao longo do tempo serem menos eficazes do que as outras medidas mencionadas acima, pois exigem um grande esforço dos trabalhadores utilizarem estes equipamentos. Caso haja algum desconforto, é eminente que o trabalhador fará o possível para não o utilizar.

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO DE AGENTES DE RISCOS

Antes da avaliação dos riscos no local, é necessária a definição dos agentes ambientais de risco. Basicamente a higiene ocupacional separa em 03 (três) agentes: agentes físicos, químicos e biológicos, porém também pode ser ampliada para outros agentes, tais como ergonômicos, relacionados ao posto e local de trabalho, agentes relacionados aos equipamentos e movimentação de cargas, agentes organizacionais devido ao local, agentes relacionados aos riscos psicossociais, pessoais ou individuais.

### 2.2.1 Agentes Físicos

Agentes físicos são relacionados a qualquer forma de energia potencial gravitacional e mecânica (estática, dinâmica, cinética), elétrica, eletromagnética, sonora, térmica, eólica, entre outros, que é liberada pelas condições do trabalho / ferramentas / equipamentos / pessoas, tais como ruído, vibração, calor ou frio (térmico), radiações e pressões. As consequências para esses agentes no trabalhador são: dores no ouvido, dores de cabeça, mal estar, dores no corpo em geral, embolia gasosa, dermatoses, artroses, trauma acústico, hipertermia, desidratação, hipotermia, problemas na circulação, perda de membros, micose, síndromes agudas de radiação, catarata, câncer, leucemia, conjuntivite, perda da visão, queimaduras, entre outros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019).

### 2.2.2 Agentes Químicos

Agentes químicos são relacionados a produtos químicos, poeiras, com sua característica individual e classificada por: gases, vapores, aerodispersóides (fumos, poeiras, névoas, neblinas e fibras) que dependem da toxicologia de cada produto que é exposto ao trabalhador. As consequências para esses agentes no trabalhador são: asfixia, asbestose, silicose, bronquite ou asma, intoxicação, alteração neurológica, dermatose, queimadura, câncer, entre outros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019).

### 2.2.3 Agentes Biológicos

Agentes biológicos são relacionados a todas as classes de microrganismos patogênicos, insetos, animais, vírus, bactérias, fungos, entre outros. As consequências para esses agentes no trabalhador são: alergias, infecções, dermatoses, malária, febre amarela, dengue, entre outros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019).

### 2.2.4 Agentes Ergonômicos

Agentes ergonômicos são relacionados à biomecânica, ao movimento de puxar, empurrar, ao esforço repetitivo, postura, entre outros. As consequências para esses agentes no trabalhador são: LER, DORT, tendinites, lombalgias, tensão muscular, estresse, burnout, entre outros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019).

## 2.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS

Com estes dados mencionados no item anterior, podemos iniciar o estudo para análise de riscos, ou também nomeada de avaliação de riscos. Conforme a EU-OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2021, p.1):

Não existem regras estabelecidas sobre a forma como as avaliações de risco devem ser realizadas. No entanto, existem dois princípios que devem estar sempre presentes na avaliação de riscos:

- Estruturar a avaliação de forma a garantir que todos os perigos e riscos relevantes são abrangidos;
- Quando um risco é identificado, iniciar a avaliação começando por analisar se o risco pode ser eliminado.

Segundo a agência mencionada anteriormente, existem 05 (cinco) etapas para gestão dos riscos, que funcionam perfeitamente para as maiorias das empresas.

Tabela 1 – Etapas para Avaliação de Riscos

<b>Etapas para Avaliação de Riscos</b>		
<i>Nº da Etapa</i>	<i>Descrição da Etapa</i>	<i>Explicação da Etapa</i>
1	Identificação dos perigos e das pessoas em risco	Análise dos aspectos do trabalho que podem causar danos, e identificação dos trabalhadores que podem estar expostos ao perigo
2	Avaliação e priorização dos riscos	Apreciação dos riscos existentes (gravidade e probabilidade dos potenciais danos...) e classificação desses riscos por ordem de importância
3	Decisão sobre medidas preventivas	Identificação das medidas adequadas para eliminar ou controlar os riscos
4	Adoção de medidas	Aplicação das medidas de prevenção e de proteção através da elaboração de um plano de prioridades
5	Acompanhamento e revisão	A avaliação deve ser revista regularmente para assegurar que se mantenha atualizada

Fonte: arquivo pessoal (2021).

Uma análise pode ser realizada com as atividades estabelecidas nas 03 (três) primeiras etapas desta vez (identificação dos perigos, determinação dos efeitos e avaliação dos riscos). E as soluções deverão ser realizadas após estas etapas.

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2021, p.1):

Importa salientar, contudo, que existem outros métodos que funcionam igualmente bem, particularmente para riscos e circunstâncias mais complexos. A escolha da abordagem para a avaliação dependerá:

- Da natureza do local de trabalho (por exemplo, se se trata de um estabelecimento fixo ou temporário);
- Do tipo de processo (por exemplo, operações repetitivas, processos de desenvolvimento/transformação, trabalho em função das necessidades);
- Da tarefa executada (repetitiva, ocasional ou de elevado risco);
- Da complexidade técnica.

Em alguns casos, uma única abordagem que abranja todos os riscos existentes no local de trabalho ou numa atividade poderá ser adequada. Em outros casos, poderá ser mais adequado adoptar diferentes abordagens para diferentes áreas do local de trabalho.

Segundo Bulhões (2014), estes métodos de identificação são classificados em diversas categorias, relacionados em três: métodos qualitativos, quantitativos e semi-quantitativos e estão descritos nos itens a seguir.

### 2.3.1 Métodos Qualitativos

Os métodos qualitativos são documentos descritivos, sem nenhuma quantificação do risco, bem simplificado. Exemplos: tipo Descritivo ou Árvores Lógicas como por exemplo de Causa-Efeito e Efeito-Causa.

### 2.3.2 Métodos Quantitativos

Os métodos quantitativos: são documentos que quantificam o risco e atribuem um valor à probabilidade de uma determinada ocorrência. Exemplos: índices de fiabilidade (estatístico), modelo de falhas (matemáticos) e método de Gretener (pontuais).

### 2.3.3 Métodos Semiquantitativos

Os métodos semiquantitativos: além da identificação dos perigos, este método defini índices de planos de atuação, para hierarquização dos riscos e definição para implementação de ações preventivas e corretivas. Exemplos: Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho – MARAT e o Método de William T. Fine. Neste estudo iremos utilizar o método MARAT, descrito no item a seguir, pois é um método que se enquadra com o objetivo deste trabalho.

### 2.3.4 Método MARAT – Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho

O método MARAT – Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho, desenvolvido pelo INSHT – Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ([www.insht.es](http://www.insht.es)) na Espanha, permite analisa, avalia e quantifica os riscos associados às atividades na empresa, estabelecendo uma classificação e níveis de exposição, as etapas foram descritas pela figura apresentada a seguir.

Figura 4 – Etapa para Identificação dos Riscos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Este método descreve 04 (quatro) níveis da atividade em estudo: Nível de Risco (NR), Nível de Probabilidade (NP), Nível de Severidade ou Consequência (NS), Nível de Deficiência (ND) e Nível de Exposição (NE), conforme as seguintes fórmulas:

$$NR = NP \times NS \text{ (1)}$$

$$\text{Onde, } NP = ND \times NE \text{ (2)}$$

Segundo Bulhões (2014):

O NP é obtido através do estudo do local de trabalho e/ou atividade tendo em conta as deficiências (ND) nele existentes, bem como o tempo de exposição (NE) de cada trabalhador a este local e/ou atividade. Após a estimativa da probabilidade (NP), calcula-se o NS através do estudo de precedentes. Este método procura hierarquizar os riscos através da observação de factos reais e de pressupostos predefinidos, de modo a obter resultados fiáveis.

O método segue as 06 (seis) etapas: a primeira etapa é referente ao Nível de Deficiência – ND, que classifica o nível de ausência de medidas preventivas em caso de um possível acidente, conforme a seguinte tabela.

Tabela 2 – Nível de Deficiência (ND) para o Método MARAT

Nível de Deficiência	ND	Significado
Aceitável	1	Não foram detectadas anomalias. O perigo está controlado.
Insuficiente	2	Foram detectados fatores de risco de menor importância. É de admitir que o dano possa ocorrer algumas vezes.
Deficiente	6	Foram detectados fatores de risco significativos. O conjunto de medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa.
Muito deficiente	10	Foram detectados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O dano ocorrerá na maior parte das circunstâncias.
Deficiência Total	14	Medidas preventivas inexistentes ou desadequadas. São esperados danos na maior parte das situações.

Fonte: Bulhões (2014).

A segunda etapa é a classificação do Nível de Exposição – NE, conforme a seguinte tabela.

Tabela 3 – Nível de Exposição (NE) para o Método MARAT

Nível de Exposição	NE	Significado
Esporádica	1	Uma vez por ano e por pouco tempo
Pouco frequente	2	Algumas vezes por ano e por período de tempo determinado.
Ocasional	3	Algumas vezes por mês
Frequente	4	Várias vezes durante o período laboral, ainda que com períodos de tempo curtos.
Continuada / Rotina	5	Várias vezes por dia com tempo prolongado ou continuamente.

Fonte: Bulhões (2014).

A terceira etapa classifica o Nível de Probabilidade – NP, que é o resultado do produto entre o ND e o NE, conforme a seguinte tabela.

Tabela 4 – Nível de Probabilidade (NP) para o Método MARAT

Nível de Probabilidade	NP	Significado
Muito baixo	1;3	Não é de esperar que a situação perigosa se materialize, ainda que possa ser concebida.
Baixo	4;6	A materialização da situação perigosa pode ocorrer.
Médio	8;20	A materialização da situação perigosa é possível de ocorrer pelo menos uma vez.
Alto	24;30	A materialização da situação perigosa pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho
Muito alto	40;70	A materialização da situação perigosa ocorre com frequência.

Fonte: Bulhões (2014).

A quarta etapa define o Nível de Severidade ou Consequência – NS, que são considerados 05 (cinco) níveis categorizados em danos pessoais e materiais, dando maior importância no primeiro e depois ao segundo. Segue abaixo tabela explicativa.

Tabela 5 – Nível de Serevidade (NS) para o Método MARAT

Nível de Serevidade	NS	Significado	
		Danos Pessoais	Danos Materiais
Insignificante	10	Não existem danos pessoais.	Pequenas perdas materiais.
Leve	25	Pequenas lesões que não requerem hospitalização, apenas primeiros socorros.	Reparação, sem paragem do trabalho.
Moderado	60	Lesões com incapacidade laboral transitória, que requerem tratamento médico.	Requer o encerramento do processo produtivo para reparação do equipamento.
Grave	90	Lesões graves passíveis de serem irreparáveis.	Destruição parcial do equipamento (reparação complexa e onerosa).
Mortal / Catastrófico	155	Incapacidade total ou permanente. Um ou mais mortos	Destruição de um ou mais equipamentos (difícil reparação).

Fonte: Bulhões (2014).

A quinta etapa se resume a classificação do Nível de Risco – NR, obtido pelo produto entre o NP e o NS, dando origem a tabela a seguir.

Tabela 6 – Nível de Risco (NR) para o Método MARAT

NS			NP									
			Não é esperar que o risco se materialize.		A materialização do risco pode ocorrer.		A materialização do risco é possível de ocorrer.		A materialização do risco pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho.		A materialização da situação perigosa ocorre com frequência.	
Pessoas	Material		[1;3]		[4;6]		[8;20]		[24;30]		[40;70]	
Não há danos pessoais.	Pequenas perdas materiais.	10	10	30	40	60	80	200	240	300	400	700
Pequenas lesões que não requerem hospitalização.	Reparação, sem paragem do trabalho.	25	25	75	100	150	200	500	600	750	1000	1750
Lesões com incapacidade de trabalho temporária.	Requer o encerramento do processo produtivo para reparação do equipamento.	60	60	180	240	360	480	1200	1440	1800	2400	4200
Lesões graves passíveis de ser irreparáveis.	Destruição parcial do equipamento (reparação complexa ou onerosa).	90	90	270	360	540	720	1800	2160	2700	3600	6300
Incapacidade total ou permanente. Um ou mais mortos.	Destruição de um ou mais equipamentos (difícil reparação).	155	155	465	620	930	1240	3100	3720	4650	6200	10850

Fonte: Bulhões (2014).

E por fim, a sexta e última etapa, é definido o Nível de Controle ou Intervenção (NC) onde estabelece as medidas de controle atendendo à avaliação de custo e eficácia.

Tabela 7 – Nível de Controle (NCI) para o Método MARAT

	Nível de Controle	NC	Significado
Riscos Inaceitáveis	I	[3600;10850]	Situação crítica; Intervenção imediata; Eventual paragem imediata.
	II	[1240;3100]	Situação a corrigir; Adotar medidas de controlo enquanto a situação não for eliminada ou reduzida.
	III	[360;1200]	Situação a melhorar; Deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção.
Riscos Aceitáveis	IV	[90;300]	Melhorar, se possível, justificando a intervenção.
	V	[10;80]	Intervir apenas se uma análise mais pormenorizada o justificar.

Fonte: Bulhões (2014).

## 2.4 ACIDENTES NO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Mudando o enfoque da hierarquia de controles e avaliação de riscos para as principais causas de acidentes na indústria da construção civil, de acordo com as estatísticas da Previdência Social, somente o setor de Transporte Rodoviário de Carga está na frente da Construção Civil em número de acidentes totais.

De acordo com levantamento da OIT – Organização Internacional do Trabalho, divulgado em 2016, de seis acidentes de trabalho mais mortais em 2015, quatro ocorreram em canteiros de obras. Enquanto isso, muitos outros acidentes de trabalho, lesões e doenças neste setor podem não ter sido relatados, ou seja, os números podem ser bem maiores.

As principais causas de acidentes na construção civil, segundo Dayvson Carvalho (2017, p.1) são:

Falta de atenção dos colaboradores (...); falta de uma cultura de prevenção de acidentes e negligenciamento da importância dos itens de segurança de trabalho (...); não usar EPI – Equipamento de Proteção Individual (...); falta de fiscalização no ambiente de trabalho evitando acidentes de trabalho na construção civil; equipamentos obsoletos (amputação de partes do corpo (...)).

Com isso, os tipos mais comuns de acidentes, conforme Dayvson Carvalho (2017, p.1) são:

Quedas em altura (por isso a grande importância de usar equipamentos de proteção (...)), cortes e lacerações (...), L.E.R. (lesões por esforços repetitivos) (...), perda ou diminuição de audição devido a exposição aos sons altos (...) e picadas de insetos e bichos peçonhentos.

Conforme os dados estatísticos da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, foram totalizados mais de 90 mil acidentes do trabalho para todos os CNAEs – Classificação Nacional de Atividades Econômicas relacionados a construção civil em 3 (três) anos - 2017, 2018 e 2019. Abaixo segue tabela retirada da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho.

Tabela 8 – Quantidade de Acidentes do Trabalho, por situação do registro e motivo, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), no Brasil – de 2017 a 2019

CNAE	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO																	
	Total (+ Sem CAT Registrada)			Com CAT Registrada												Sem CAT Registrada		
				Total			Motivo											
							Típico			Trajeto			Doença do Trabalho					
2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	
4110	3,101	3,023	3,128	2,788	2,756	2,903	2,388	2,327	2,510	374	397	367	26	32	26	313	267	225
4120	9,365	9,601	9,423	7,469	7,830	7,967	6,006	6,423	6,641	1,345	1,326	1,242	118	81	84	1,896	1,771	1,456
4211	3,113	2,885	2,458	2,598	2,427	2,099	2,299	2,075	1,876	278	298	200	21	54	23	515	458	359
4212	578	449	476	506	383	439	448	340	384	40	28	34	18	15	21	72	66	37
4213	675	723	780	536	592	672	427	485	596	102	102	69	7	5	7	139	131	108
4221	3,863	3,903	3,970	3,360	3,385	3,469	2,867	2,892	2,977	459	461	456	34	32	36	503	518	501
4222	664	688	714	577	606	626	485	515	542	89	86	81	3	5	3	87	82	88
4223	66	40	65	61	34	54	54	31	49	6	3	5	1	-	-	5	6	11
4291	63	76	66	52	72	63	45	58	57	6	12	4	1	2	2	11	4	3
4292	989	965	950	783	807	797	641	681	689	130	121	103	12	5	5	206	158	153
4299	1,160	1,166	1,417	951	991	1,209	784	786	1,028	150	195	170	17	10	11	209	175	208
4311	41	37	35	34	31	33	26	22	27	8	9	4	-	-	2	7	6	2
4312	76	77	68	70	66	57	67	59	46	1	7	11	2	-	-	6	11	11
4313	692	695	700	557	583	611	429	449	469	120	119	134	8	15	8	135	112	89
4319	65	61	65	47	48	45	41	46	43	5	2	1	1	-	1	18	13	20
4321	1,915	1,850	1,960	1,666	1,615	1,763	1,188	1,185	1,268	464	417	471	14	13	24	249	235	197
4322	633	648	694	574	585	644	367	393	439	199	188	200	8	4	5	59	63	50
4329	642	721	728	566	620	655	401	416	488	156	190	158	9	14	9	76	101	73
4330	934	915	829	805	774	727	606	564	539	181	191	171	18	19	17	129	141	102
4391	328	322	328	284	279	295	244	231	265	30	45	27	10	3	3	44	43	33
4399	1,571	1,627	1,790	1,356	1,416	1,591	1,082	1,137	1,321	256	253	253	18	26	17	215	211	199
TOTAL 1	30,534	30,472	30,644	25,640	25,900	26,719	20,895	21,115	22,254	4,399	4,450	4,161	346	335	304	4,894	4,572	3,925
TOTAL 2		91,650																

Fonte: Adaptado de (AEAT, 2020).

Estas CNAEs são classificadas pela CONCLA – Comissão Nacional de Classificação e segundo a mesma, estas seções entre 41, 42 e 43 “compreendem a construção de edifícios em geral (divisão 41), as obras de infraestrutura (divisão 42) e os serviços especializados para construção que fazem parte do processo de construção (divisão 43)”, por isso que foram selecionados na tabela acima.

Todas estas informações de acidentes no trabalho na construção civil devem ser estudadas com devidos conhecimentos das NRs – Normas Regulamentadoras do Brasil, pois são de observância obrigatória para as empresas que possuam empregados regidos pela CLT – Consolidação das Leis do Trabalho conforme o Decreto Lei 5.452/43. Estas normas serão discutidas no item seguinte.

## 2.5 NORMAS REGULAMENTADORAS

Segundo a ENIT – Escola Nacional da Inspeção do Trabalho, as normas regulamentadoras são disposições complementares ao capítulo V da CLT – Consolidação das Leis do Trabalho, constituindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. As NRs são numeradas de 01 a 37 e estão descritas abaixo.

Tabela 9 – Normas Regulamentadoras

<b>Normas Regulamentadoras - NRs</b>			
<i>Numeração</i>	<i>Descrição</i>	<i>Numeração</i>	<i>Descrição</i>
NR 01	Disposições Gerais	NR 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
NR 02	Inspeção Prévia	NR 21	Trabalhos a Céu Aberto
NR 03	Embargo ou Interdição	NR 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
NR 04	Serviços Especializados em Eng. De Segurança e em Medicina do Trabalho	NR 23	Proteção Contra Incêndios
NR 05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
NR 06	Equipamentos de Proteção Individual - EPI	NR 25	Resíduos Industriais
NR 07	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional	NR 26	Sinalização de Segurança
NR 08	Edificações	NR 27	Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB
NR 09	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais	NR 28	Fiscalização e Penalidades
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	NR 29	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais	NR 30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
NR 12	Máquinas e Equipamentos	NR 31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
NR 13	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tabulações e Tanques Metálicos de Armazenamento	NR 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
NR 14	Fornos	NR 33	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados

NR 15	Atividades e Operações insalubres	NR 34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
NR 16	Atividades e Operações perigosas	NR 35	Trabalho em Altura
NR 17	Ergonomia	NR 36	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados
NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção	NR 37	Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo
NR 19	Explosivos		

Fonte: pessoal (2021).

Existem também Normas Regulamentadoras Rurais – NRRs, porém não se aplicam neste estudo, pois não são realizados serviços rurais na empresa estudada. Todas estas normas são importantes para o estudo, porém existem 12 (doze) normas mais focadas para o mesmo, as quais seguem abaixo com uma descrição mais completa de cada uma. Não será aplicada a NR 05, onde a mesma é obrigatória para empresas com acima de 20 (vinte) colaboradores, e a empresa em estudo consta 18 (dezoito) funcionários registrados, isentando a obrigatoriedade desta normativa.

Tabela 10 – Normas Regulamentadoras para a Construção Civil

<b>Normas Regulamentadoras Aplicadas na Construção Civil - NRs</b>		
<i>Numeração</i>	<i>Descrição</i>	<i>Detalhamento</i>
NR 04	Serviços Especializados em Eng. De Segurança e em Medicina do Trabalho	Descreve todo o serviço SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho e visa a integridade física do trabalhador
NR 06	Equipamentos de Proteção Individual - EPI	Utilização de EPIs para prevenção de riscos e acidentes durante a jornada de trabalho
NR 07	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Adoção do PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, um documento que consta todos os diagnósticos e tratamentos à saúde que são ocasionados pelo trabalho
NR 08	Edificações	Apresenta requisitos mínimos para adoção para garantir segurança após a entrega do edifício
NR 09	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais	Adoção do PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, um documento que consta todas as avaliações e controles de riscos no local
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	Apresenta requisitos e condições mínimas para o trabalhador quando estiver utilizando partes elétricas no local
NR 12	Máquinas e	Apresenta requisitos e condições mínimas para o

	Equipamentos	trabalhador quando estiver utilizando máquinas e equipamentos
NR 15	Atividades e Operações insalubres	Apresenta atividades que são insalubres, sendo o conhecimento nessa norma vitais para evitar possíveis processos trabalhistas
NR 16	Atividades e Operações perigosas	Apresenta atividades perigosas, estabelecendo recomendações para prevenção e requisitos mínimos para trabalho
NR 17	Ergonomia	Estabelece parâmetros às condições psicofisiológicas dos trabalhadores de modo a proporcionar conforto, segurança e desempenho eficiente
NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção	Apresenta requisitos e condições mínimas para o trabalhador na Construção Civil
NR 26	Sinalização de Segurança	Apresenta requisitos mínimos de sinalização no local de trabalho de modo a evitar acidentes, entre outras atribuições
NR 35	Trabalho em Altura	Apresenta requisitos e condições mínimas para o trabalhador que exerce trabalho em altura para minimizar acidentes

Fonte: arquivo pessoal (2021).

Todas estas NRs dependem muito do empregador compreender corretamente e aplicar devidamente em sua empresa. Também é muito importante o empregado entender que a aplicação destas normativas são essenciais para segurança do mesmo, que sem elas o empregado poderá se lesionar. Há muitas discussões e impasses destes dois lados, tanto como valor a ser gasto, como o esforço a ser aplicado. Nos dois próximos itens, serão explanados a dificuldade de aplicação destes dois lados.

### 2.5.1 A Importância ao Empregador ao Cumprimento das Normas Regulamentadoras

De acordo com Kamada (2018, p. 26):

A incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho nas empresas contribui para a proteção contra os riscos presentes no ambiente de trabalho, prevenindo e reduzindo acidentes e doenças e diminuindo consideravelmente os custos. Além de diminuir os custos e prejuízos, torna a empresa mais competitiva, auxiliando na sensibilização de todos para o desenvolvimento de uma consciência coletiva de respeito à integridade física dos trabalhadores e melhoria contínua dos ambientes de

trabalho. Mais do que cumprir a legislação existente, é um dever da alta administração das empresas proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável aos colaboradores.

Além de ser uma obrigação da empresa, aplicando-as de uma maneira segura e correta, também assegura a qualidade de vida aos colaboradores, gerando produtividade, excelência, comprometimento, bem estar dos mesmos, sendo ótimo para empresa, demonstrando aos seus clientes que além de entregar uma qualidade na entrega do serviço, entrega uma qualidade de vida aos colaboradores.

#### 2.5.2 A Importância ao Empregado ao Cumprimento das Normas Regulamentadoras

Apesar do empregador ser o responsável para implementação das medidas de segurança no local, o empregado tem a obrigação de utilizar e contribuir com a implementação destas ações. Do que adianta a empresa aplicar medidas de segurança e o trabalhador não os utilizar? Por isso, aplicar treinamentos, criar campanhas e investir na fiscalização no local do serviço são essenciais para saúde e segurança dos mesmos.

### **3 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

Neste capítulo é abordado toda metodologia e procedimentos que foram utilizados para o diagnóstico e identificação de riscos com relação a avaliação dos mesmos já explanados nos itens acima. Também será explicitado todas as etapas da hierarquia de controle dos riscos existentes.

A metodologia para identificação, avaliação e quantificação dos riscos será feita pelo Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho – MARAT já descritos neste trabalho.

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E PROCEDIMENTO DO TRABALHO**

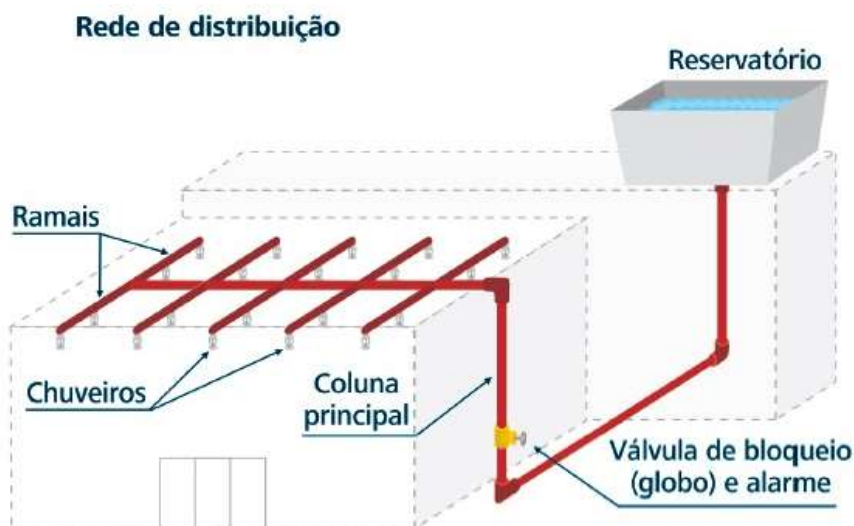
##### **3.1.1 Dados da Empresa**

A empresa se situa no interior do estado de São Paulo, com seu escritório e a obra localizados em diferentes sites. A obra é realizada dentro de uma fábrica multinacional de equipamentos eletrônicos, na cidade de Sorocaba. A empresa atua em instalações de equipamentos de combate a incêndio, desde extintores, sinalizações de rotas de fuga, até instalações mais complexas de chuveiros automáticos. Portanto, o serviço feito pelos trabalhadores é muito amplo, sendo cada dia solicitado algo diferente. Na empresa onde a obra está sendo realizada (multinacional de fabricação de equipamentos eletrônicos), estão sendo instalados chuveiros automáticos em dois galpões, com um prazo para execução do serviço de 02 (dois) anos – considerado pouco para muito instaladores.

### 3.1.1.1 Descrição da Atividade Exercida: instalação de chuveiros automáticos (sprinklers)

Conforme a norma NBR 10897 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático, o sistema de chuveiro automático é definido por um sistema integrado por rede hidráulica de distribuição, que alimentam os chuveiros automáticos após a válvula de governo e alarme – VGA. Este sistema é calculado para que seja atendido um mínimo de descarga d'água, com a vazão e pressão de acordo com o risco a ser protegido. Todos esses dados são realizados na fase do projeto. Todo o sistema é definido separadamente pelo reservatório (a capacidade de mesmo é verificada por cálculos hidráulicos), para a válvula de governo e alarme (dispositivo onde é feita a detecção do fluxo de água e também bloqueio para manutenções), coluna principal (toda tubulação que é levada para o prédio onde será protegido), ramais (onde ficam o local a ser protegido) e os chuveiros automáticos (onde é feita a descarga de água).

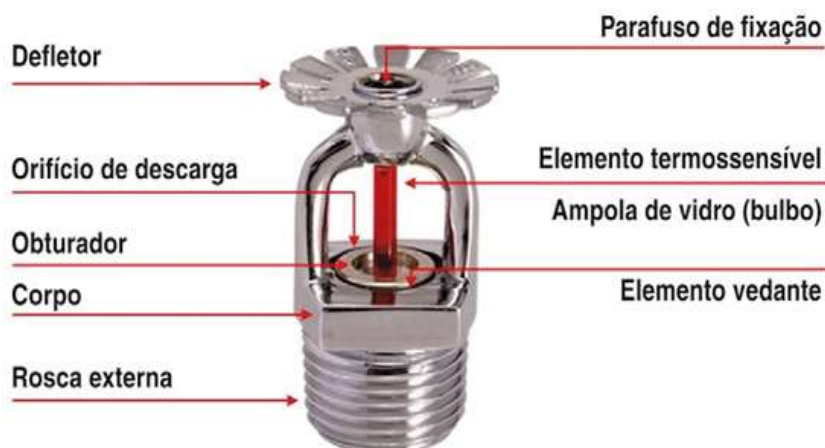
Figura 5 – Rede exemplo de um Sistema de Chuveiros Automáticos



Fonte: Bombeiro Oswaldo (2015).

A água do sistema é liberada pelo chuveiro automático que é acionado após o rompimento do elemento termossensível quando a temperatura está em uma faixa nominal pré determinada por projeto. A seguir uma imagem dos elementos de um chuveiro automático.

Figura 6 – Elementos de um Chuveiro Automático



Fonte: ABSpk (2019).

### 3.1.2 Dados dos Colaboradores

Existem 02 (duas) equipes no local, sendo que uma equipe – equipe 1 – constitui 09 (nove) colaboradores e outra equipe – equipe 2 – constitui 05 (cinco) pessoas. Os cargos serão descritos abaixo para facilidade na visualização da obra.

Estas duas equipes são separadas em dois turnos, trabalham em horários diferentes e uma completa a outra. A equipe 1 trabalha no horário administrativo (das 7h às 17h) e faz toda a preparação das peças – furação de tubos, solda, roscas, aperto de acoplamentos, pintura de tubos, entre outros. A equipe 2 trabalha no horário noturno (das 21h às 6h) e faz toda a montagem dentro dos prédios, levando todos os materiais para instalação próximo ao telhado (trabalho em altura).

Este serviço é realizado a noite pois não foi autorizada pela multinacional o içamento destes tubos durante o dia, porque há uma grande movimentação de pessoas dentro dos prédios no período administrativo, tendo um risco mais alto de acidentes.

Para cada equipe é destinada uma pessoa responsável para liberação dos serviços: para equipe 1 foi destinado um engenheiro civil e para equipe 2 foi destinado um técnico de segurança, pois como o serviço é praticamente realizado em altura, foi obrigatório um técnico de segurança para acompanhar o serviço dentro dos prédios.

Tabela 11 – Descrição da Equipe 1 e 2 no Ambiente do Trabalho

<b>EQUIPE 1 – Horário Administrativo (7h às 17h)</b>	
<b>COLABORADOR</b>	<b>CARGO</b>
1	Engenheiro Civil
2	Oficial Soldador
3	Meio Oficial Encanador
4	Ajudante 2
5	Ajudante 2
6	Ajudante 1
7	Ajudante 1
8	Ajudante 1
9	Almoxarife
<b>EQUIPE 2 – Horário notturno (21h às 6h)</b>	
<b>COLABORADOR</b>	<b>CARGO</b>
1	Técnico de Segurança
2	Oficial Encanador
3	Meio Oficial Encanador
4	Ajudante 1
5	Ajudante 1
6	Ajudante 1

Fonte: arquivo pessoal (2021).

### 3.1.3 Dados do Local do Serviço

Existem 02 (dois) locais estudados neste trabalho: o canteiro de obras (para o trabalho realizado pela equipe 1) e o interior dos galpões (para o trabalho realizado pela equipe 2). Cada local com seu risco diferente.

O canteiro de obras é uma estrutura de madeira que consta uma área ampla onde os trabalhadores fabricam as peças (trabalho a quente), uma área onde os colaboradores realizam trabalho de pintura, uma sala da engenharia e um almoxarifado. A seguir fotos do local.

Figura 7 – Canteiro de Obras (Estrutura de Madeira)



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 8 – Canteiro de Obras: Local de Trabalho dos Colaboradores



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 9 – Canteiro de Obras (Divisão entre Almojarifado e Local de Trabalho)



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 10 – Canteiro de Obras: Almoxarifado (Dentro do Canteiro)



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 11 – Canteiro de Obras: Estoque de Tubos (Área Externa do Canteiro)



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 12 – Canteiro de Obras: Sala Engenharia



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 13 – Canteiro de Obras: Tenda de Pintura



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Para a equipe 2, onde o serviço é realizado dentro dos prédios da multinacional, a mesma é sucumbida na maioria da área com racks de várias mercadorias, pallets de 12 metros de altura, corredores pequenos onde as empilhadeiras entram bem justas, luminárias no meio dos corredores nas alturas dos racks (não são fixadas no telhado – vide Foto 09) e nos cantos dos prédios existem mezaninos. Segue fotos do local a seguir.

Figura 14 – Dentro dos Prédios: Racks



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 15 – Dentro dos Prédios: Racks



Fonte: arquivo pessoal (2021).

### 3.1.4 Descrição das Atividades: Procedimento de Preparação, Instalação e Máquinas Utilizadas

O procedimento da produção ou preparação dos equipamentos de combate a incêndio (tubos de aço carbono) para instalação dentro dos prédios é relativamente simples, está descrita pela figura a seguir.

Figura 16 – Etapa para Produção / Preparação das Peças



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Com a chegada dos materiais no canteiro, o almoxarife faz a conferência e mostra para o empilhaderista (colaborador da empresa multinacional que auxilia para o descarregamento dos tubos) onde será descarregado (segue fotos abaixo de um exemplo dos tubos no caminhão e da movimentação dos tubos).

Figura 17 – Chegada de Materiais no Canteiro e Movimentação da Carga



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 18 – Localização dos Novos Materiais Destinado pelo Almoxarife



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Após realizada esta conferência e a separação dos tubos, é realizado o primeiro processo do serviço: movimentação dos tubos para preparação das ranhuras e das pinturas dos mesmos. Todos os tubos são preparados para utilização de acoplamentos, um conjunto mecânico mais atual que faz a conexão de duas peças, isentando a necessidade de solda ou fabricação de rosca nas peças, o serviço fica

mais rápido e mais seguro para os colaboradores. Os colaboradores fazem a transferência da peça para a máquina e depois colocam na área de pintura para realização e acabamento da mesma, pois é obrigatório pelo Corpo de Bombeiros que a tubulação de incêndio seja vermelha.

Figura 19 – Movimentação dos Tubos para a Máquina de Ranhura



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 20 – Máquina de Ranhura



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 21 – Pintura dos Tubos (Acabamento e Vermelho)



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Após a pintura dos tubos (em acabamento tipo zarcão e após a secagem, pintado duas demãos da cor vermelho bombeiro), os tubos são separados por polegadas (tubos utilizados na obra são de 8", 6", 4", 2.1/2" e 2") na prateleira.

Figura 22 – Prateleira de Tubos Pintados Prontos para Furação



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Após o armazenamento, estes tubos são transferidos para realização de furação nos mesmos para instalação de saída de sprinkler. Esta furação é onde se instala os sprinklers. Após a furação, é feito o aperto da saída de sprinkler e separado por numeração para que a equipe 2 consiga se encontrar para instalação noturna.

Figura 23 – Local para Furação de Tubos – Máquina de Furar Tubos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 24 – Colocação e Aperto das Saídas de Sprinklers



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 25 – Marcação de Numeração dos Tubos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 26 – Separação dos Tubos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Para a suportação destas tubulações no telhado,   realizada a fabrica o de suportes, os mesmos são instalados in loco conforme normativa que ressalta uma distância máxima de instala o de 4 metros entre eles. Estes suportes também são fabricados no canteiro de obras. São confeccionados por cantoneiras e barras chatas, cortadas através de uma policorte, unidos através de solda (solda elétrica) e a fura o dos suportes (que dependem de cada tubula o) realizada por uma furadeira de coluna. Seguem fotos abaixo das máquinas. Estes suportes também são pintados com aplica o de fundo tipo zarcão e acabamento em tinta branca.

Figura 27 – Policorte



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 28 – Furadeira de Coluna



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 29 – Corte e Furação das Peças



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 30 – União das Peças Através da Solda Elétrica



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 31 – Pintura das Peças



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Após todas estas etapas, o procedimento da equipe 1 está finalizado. Toda a separação de tubos e suportes são feitas pelas Válvulas de Governo e Alarme – VGA definidas pelo projeto, no local são 11 (onze) VGA's, sendo 6 (seis) VGA's exclusivas para o telhado e 4 (quatro) VGA's exclusivas para os racks. Todas as preparações e instalações devem ser seguidas conforme o projeto aprovado pela seguradora da multinacional.

O procedimento da equipe 2 é mais simples, porém oferece um risco maior pois o serviço é praticamente realizado em altura. A equipe utiliza 2 (duas) plataformas articuladas, estas com alcance de 15 metros de altura. Todo o serviço baseado na equipe 2 é a montagem das peças no telhado e nos racks dos prédios.

Como são feitos: tubulações de 2" são içadas diretamente na plataforma, pois pesam somente 20 (vinte) quilos cada barra de 6 metros, não influenciando no peso da plataforma. Porém tubos de 4", 6" e 8" são içados através de talha manual ou guincho elétrico.

Os colaboradores devem instalar os suportes nos telhados / racks para depois fixar os tubos. Os sprinklers são instalados pela equipe 2 dentro da fábrica, pois são muito sensíveis e não podem quebrar por mau uso.

Figura 32 – Plataforma Articulada in Loco



Fonte: arquivo pessoal (2021).

Figura 33 – Guincho Elétrico Utilizado no Içamento dos Tubos



Fonte: arquivo pessoal (2021).

### 3.2 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E REVISÃO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS

O presente estudo primeiramente foi realizado um levantamento de todo o local, com a caracterização de todos os riscos aplicáveis a este estudo em base ao procedimento da empresa descrito nos itens anteriores. Foram observadas detalhadamente toda a produção, o local do trabalho, a organização e ambiente do trabalho, as tarefas, os postos de trabalho e atitudes de cada colaborador para ambas equipes e serão descritas no item 4 a seguir, serão numeradas e definidas como "atividade".

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item serão relacionados todos os levantamentos dos riscos e aplicação da hierarquia de controles. Primeiramente será descrito todas as atividades que podem gerar algum acidente, posteriormente será aplicado o método MARAT e finalmente será aplicado a Hierarquia de Controles para definição das medidas de controle.

### 4.1 LEVANTAMENTO DOS PERIGOS E DESCRIÇÃO DOS RISCOS

A seguir o levantamento dos perigos e descrição dos riscos por atividade relacionada.

#### 4.1.1 Atividade 1 – Armazenagem De Carga

A atividade 1 é descrita pela armazenagem de carga, os perigos relacionados foram o calor, a movimentação através da empilhadeira e movimentação manual de materiais, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 12 – Descrição da Atividade 1

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
1	Armazenagem de Carga	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Movimentação através da empilhadeira	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Movimentação manual de materiais	Fadigas, lesões, adoecimento, queda da peça e esmagamento de partes do corpo

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.2 Atividade 2 – Preparação De Ranhuras

A atividade 2 é descrita pela preparação das ranhuras, os perigos relacionados foram eletricidade, falha no equipamento, movimentação manual dos materiais,

postura inadequada e repetitividade de movimentação, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 13 – Descrição da Atividade 2

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
2	Preparação de Ranhuras	Eletricidade	Choque elétrico
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.3 Atividade 3 – Pintura Das Peças

A atividade 3 é descrita pela pintura das peças, os perigos relacionados foram calor, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, repetitividade de movimentação e exposição a tintas e solventes, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 14 – Descrição da Atividade 3

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
3	Pintura de Peças	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Tinta e solventes	Contaminação, intoxicação

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.4 Atividade 4 – Furação Das Peças

A atividade 4 é descrita pela furação das peças, os perigos relacionados foram calor, eletricidade, equipamento rotativo, falha do equipamento, manuseio de objeto perfurocortantes, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura

inadequada, repetitividade de movimentação, ruído e vibração, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 15 – Descrição da Atividade 4

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
4	Furação de Peças	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Eletricidade	Choque elétrico
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Manuseio de objeto perfurocortante	Projeção de partículas no corpo, corte
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.5 Atividade 5 – Colocação E Aperto De Saídas De Sprinkler

A atividade 5 é descrita pela colocação e aperto das saídas de sprinklers, os perigos relacionados foram calor, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 16 – Descrição da Atividade 5

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
5	Colocação e Aperto das Saídas de Sprinklers	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.6 Atividade 6 – Separação Dos Tubos

A atividade 6 é descrita pela separação dos tubos, os perigos relacionados foram calor e movimentação manual de materiais, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 17 – Descrição da Atividade 6

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
6	Separação dos Tubos	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Movimentação manual de materiais	Fadigas, lesões, adolecimento, queda da peça e esmagamento de partes do corpo

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.7 Atividade 7 – Utilização Da Policorte

A atividade 7 é descrita pela utilização da policorte, os perigos relacionados foram calor, eletricidade, equipamento rotativo, falha no equipamento, manuseio de objeto cortante, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, repetitividade de movimentação, ruído e vibração, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 18 – Descrição da Atividade 7

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
7	Utilização da policorte	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Eletricidade	Choque elétrico
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.8 Atividade 8 – Furadeira De Coluna

A atividade 8 é descrita pela utilização da furadeira de coluna, os perigos relacionados foram calor, eletricidade, equipamento rotativo, falha no equipamento, manuseio de objeto cortante, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, repetitividade de movimentação, ruído e vibração, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 19 – Descrição da Atividade 8

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
8	Furadeira de Coluna	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica
		Eletricidade	Choque elétrico
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.9 Atividade 9 – Utilização De Solda Elétrica

A atividade 9 é descrita pela utilização da solda elétrica, os perigos relacionados foram calor, eletricidade, falha no equipamento, fumos metálicos, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, radiações não-ionizantes, repetitividade de movimentação, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 20 – Descrição da Atividade 9

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
9	Utilização de Solda Elétrica	Calor	Sudorese, cãibras, fadiga térmica
		Eletricidade	Choque elétrico
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Fumos metálicos	Febre, problemas na respiração, entre outros
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Radioações não-ionizantes	Problemas visuais, queimaduras
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.10 Atividade 10 – Furadeira De Coluna

A atividade 10 é descrita pela pintura de suportes, os perigos relacionados foram calor, movimentação manual de materiais, permanência em pé, postura inadequada, repetitividade de movimentação e exposição a tintas e solventes, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 21 – Descrição da Atividade 10

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
10	Pintura de Suportes	Calor	Sudorese, cãibras, fadiga térmica
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Tinta e solventes	Contaminação, intoxicação

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.11 Atividade 11 – Trabalho Em Altura

A atividade 11 é descrita pela realização de trabalho em altura, os perigos relacionados foram eletricidade, falha no equipamento, permanência em pé, postura

inadequada, queda de objetos, queda de pessoas, repetitividade de movimentação, trabalho noturno, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 22 – Descrição da Atividade 11

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
11	Trabalho em altura	Eletricidade	Choque elétrico
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Queda de objetos	Ferimentos no corpo, quebra de produtos do cliente
		Queda de pessoas	Ferimentos no corpo, lesões, fraturas, entre outros
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.12 Atividade 12 – Furadeira De Impacto

A atividade 12 é descrita pela utilização da furadeira de impacto, os perigos relacionados foram eletricidade, equipamento rotativo, falha no equipamento, manuseio de objeto cortante, permanência em pé, postura inadequada, repetitividade de movimentação, ruído, trabalho noturno e vibração, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 23 – Descrição da Atividade 12

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
12	Furadeira de Impacto	Eletricidade	Choque elétrico
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão
		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório
		Postura inadequada	Fadiga física
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros

	Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações
--	----------	--

Fonte: arquivo pessoal (2021).

#### 4.1.13 Atividade 13 – Furadeira De Coluna

A atividade 13 é descrita pelo içamento de tubos com guincho elétrico, os perigos relacionados foram amarração da carga, fixação do guincho no telhado, manuseio da carga e trabalho noturno, os riscos estão relacionados na tabela a seguir.

Tabela 24 – Descrição da Atividade 13

N.	ATIVIDADE	PERIGO	RISCO
13	Içamento de tubos com guincho elétrico	Amarração da carga	Queda da carga, esmagamento de partes do corpo, perda de materiais do cliente
		Fixação do guincho no telhado	
		Manuseio da carga	
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros

#### 4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO MARAT

A seguir o resultado da aplicação do método MARAT.

Tabela 25 – Planilha Método MARAT

N.	ATIV.	PERIGO	RISCO	ND	NE	NP	Classif. NP	NS	NR	NC	Classif. do Risco
1	Armazenagem de Carga	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado
		Movimentação através da empilhadeira	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	2	20	Médio	60	1200	III	Risco Notável
		Movimentação manual de materiais	Fadigas, lesões, adoecimento, queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto

2	Preparação de Ranhuras	Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
3	Pintura de Peças	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Tinta e solventes	Contaminação, intoxicação	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
4	Furação de Peças	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado
		Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado
		Manuseio de objeto perfurocortante	Projeção de partículas no corpo, corte	10	5	50	Muito alto	60	3000	II	Risco Alto
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Permanência	Patologias	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto

		em pé	relacionadas do foro circulatório									
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações	10	5	50	Alto	60	3000	II	Risco Alto	
5	Colocação e Aperto das Saídas de Sprinklers	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado	
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
6	Separação dos Tubos	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado	
		Movimentação manual de materiais	Fadigas, lesões, adoecimento, queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
7	Utilização da policorte	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado	
		Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável	
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado	

		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte	10	5	50	Muito alto	60	3000	II	Risco Alto
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações	10	5	50	Alto	60	3000	II	Risco Alto
8	Furadeira de Coluna	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado
		Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado
		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte	10	5	50	Muito alto	60	3000	II	Risco Alto
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto

			circulatório, LER									
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações	10	5	50	Alto	60	3000	II	Risco Alto	
9	Utilização de Solda Elétrica	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado	
		Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável	
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado	
		Fumos metálicos	Febre, problemas na respiração, entre outros	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável	
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Radioações não-ionizantes	Problemas visuais, queimaduras	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável	
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
10	Pintura de Suportes	Calor	Sudorese, câibras, fadiga térmica	2	5	10	Médio	10	100	IV	Risco Moderado	
		Movimentação manual de materiais	Queda da peça e esmagamento de partes do corpo	10	3	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	
		Repetitividade	Patologias	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto	

		de movimentação	relacionadas do foro circulatório, LER								
		Tinta e solventes	Contaminação, intoxicação	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
11	Trabalho em altura	Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Queda de objetos	Ferimentos no corpo, quebra de produtos do cliente	14	3	42	Muito alto	90	3780	I	Risco Muito Alto
		Queda de pessoas	Ferimentos no corpo, lesões, fraturas, entre outros	14	1	14	Médio	90	1260	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório, LER	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros	14	5	70	Muito alto	60	4200	I	Risco Muito Alto
12	Furadeira de Impacto	Eletricidade	Choque elétrico	6	5	30	Alto	25	750	III	Risco Notável
		Equipamento rotativo	Agarramento do equipamento com partes do corpo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto
		Falha no equipamento	Ferimentos na mão	2	5	10	Insignificante	25	250	IV	Risco Moderado
		Manuseio de objeto cortante	Projeção de partículas no corpo, corte	10	5	50	Muito alto	60	3000	II	Risco Alto
		Permanência em pé	Patologias relacionadas do foro circulatório	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Postura inadequada	Fadiga física	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto
		Repetitividade de movimentação	Patologias relacionadas do foro circulatório,	14	5	70	Muito alto	25	1750	II	Risco Alto

			LER									
		Ruído	Perda da acuidade auditiva, alterações irreversíveis no sistema auditivo	6	5	30	Alto	60	1800	II	Risco Alto	
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros	14	5	70	Muito alto	60	4200	I	Risco Muito Alto	
		Vibração	Problemas de circulação sanguínea e articulações	10	5	50	Alto	60	3000	II	Risco Alto	
13	Içamento de tubos com guincho elétrico	Amarração da carga	Queda da carga, esmagamento de partes do corpo, perda de materiais do cliente	14	3	50	Muito alto	155	1800	II	Risco Alto	
		Fixação do guincho no telhado										
		Manuseio da carga										
		Trabalho noturno	Dormir durante o serviço, estresse, cansaço constante / sono, entre outros	14	5	70	Muito alto	60	4200	I	Risco Muito Alto	

Fonte: arquivo pessoal (2021).

### 4.3 APLICAÇÃO DA HIERARQUIA DE CONTROLES

Abaixo uma tabela com toda a aplicação da hierarquia de controles em relação aos riscos relacionados na obra.

Tabela 26 – Planilha Método MARAT

N.	ATIVIDADE	PERIGO	Classificação do Risco	Hierarquia de Controle	Tipo de Controle
1	Armazenagem de Carga	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Movimentação através da	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI

		empilhadeira			
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
2	Preparação de Ranhuras	Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
3	Pintura de Peças	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Tinta e solventes	Risco Alto	Eliminação	Alteração no sistema de pintura para pintura eletrostática, assim não é necessária a pintura na obra
4	Furação de Peças	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Equipamento rotativo	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Manuseio de objeto	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI

		perfurocortante			
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Ruído	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Vibração	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
5	Colocação e Aperto das Saídas de Sprinklers	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
6	Separação dos Tubos	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
7	Utilização da policorte	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Equipamento rotativo	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Manuseio de objeto cortante	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Movimentação manual de	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos

		materiais			
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Ruído	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Vibração	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
8	Furadeira de Coluna	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Equipamento rotativo	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Manuseio de objeto cortante	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Ruído	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Vibração	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
9	Utilização de Solda Elétrica	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da

					manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Fumos metálicos	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Radioações não-ionizantes	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
10	Pintura de Suportes	Calor	Risco Moderado	Controle Administrativo	Compra de Ventiladores (Movimentação do Ar no Ambiente), Hidratação.
		Movimentação manual de materiais	Risco Alto	Eliminação	Criação de carrinho de movimentação de tubos
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Tinta e solventes	Risco Alto	Eliminação	Alteração no sistema de pintura para pintura eletrostática, assim não é necessária a pintura na obra
11	Trabalho em altura	Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa

		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Queda de objetos	Risco Muito Alto	Controle Administrativo	Realização de cursos e aprimoramentos profissionais para colaboradores
		Queda de pessoas	Risco Alto	Controle Administrativo	Realização de cursos e aprimoramentos profissionais para colaboradores
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Trabalho noturno	Risco Muito Alto	Controle Administrativo	Aplicação de exames periódicos conforme NR 07, fornecimento de alimentação adequada, intervalos de descanso e evitar a sobrecarga no trabalho
12	Furadeira de Impacto	Eletricidade	Risco Notável	E.P.I.	Utilização de EPI
		Equipamento rotativo	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Falha no equipamento	Risco Moderado	Controle Administrativo	Aplicação de checklist na utilização do equipamento e aplicação da manutenção preventiva a cada 3 meses.
		Manuseio de objeto cortante	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Permanência em pé	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Postura inadequada	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Repetitividade de movimentação	Risco Alto	Controle Administrativo	Aplicação de ginástica laboral 3 (três) vezes na semana para que o trabalhador obtenha condições físicas e psicológicas necessárias para execução da tarefa
		Ruído	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
		Trabalho noturno	Risco Muito Alto	Controle Administrativo	Aplicação de exames periódicos conforme NR 07, fornecimento de alimentação adequada, intervalos de descanso e evitar a sobrecarga no trabalho
		Vibração	Risco Alto	E.P.I.	Utilização de EPI
13	Içamento de tubos com guincho elétrico	Amarração da carga	Risco Alto	Controle Administrativo	Realização de cursos e aprimoramentos profissionais para colaboradores
		Fixação do guincho no telhado			

		Manuseio da carga			
		Trabalho noturno	Risco Muito Alto	Controle Administrativo	Aplicação de exames periódicos conforme NR 07, fornecimento de alimentação adequada, intervalos de descanso e evitar a sobrecarga no trabalho

Fonte: arquivo pessoal (2021).

## 5 CONCLUSÕES

Foi observado que na aplicação da hierarquia de controles, o método mais utilizado foi o Controle Administrativo e o EPI – Equipamentos de Proteção Individual, não foram utilizadas substituições e controles de engenharia, pois praticamente as atividades relacionadas são muito específicas, dificultando a eliminação ou aplicação dos outros métodos e poucos riscos foram eliminados. Abaixo uma tabela representando o quantitativo geral de quais itens foram mais utilizados neste trabalho.

Tabela 27 – Quantitativo de Riscos Totais

<b>Riscos Totais: 88 riscos</b>	
Eliminação	12
Substituição	0
Controle de Engenharia	0
Controle Administrativo	50
EPI – Equipamentos de Proteção Individual	26

Fonte: arquivo pessoal (2021).

Devido à grande dificuldade de aplicação dos métodos mais efetivos da hierarquia de controles, existe uma possibilidade de acidentes ocorrerem com mais frequência.

Conclui-se que mesmo o setor de engenharia civil sendo um dos setores com grande contribuição na economia, responsável por milhares de empregados no Brasil, ainda sim a segurança no serviço é escassa, sempre utilizando os métodos de controle administrativo e EPI como soluções na obra.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10897**: Proteção contra incêndio por chuveiro automático. Rio de Janeiro, 2020.

ANAMT. **Construção civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho**. 2019. Disponível em <<https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-esta-entre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **CONCLA - Comissão Nacional de Classificação**. 2021. Disponível em <[https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=secao&tipo=cnae&versao\\_subclasse=10&versaoclasse=7&secao=Fhttps://oiraproject.eu/pt/how-carry-out-risk-assessment](https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=secao&tipo=cnae&versao_subclasse=10&versaoclasse=7&secao=Fhttps://oiraproject.eu/pt/how-carry-out-risk-assessment)>. Acesso em: 13 de fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **Dados estatísticos – Saúde e segurança do trabalhador**. 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em: 13 de fev. 2021.

BULHÕES, N. P. **Identificação de Perigos e Avaliação de Risco na Indústria Alimentar**. Ponta Delgada, 2014. 86p.

DECOURT, Felipe. **Certificação de sprinklers**. 2019. Disponível em <<http://www.abspk.org.br/certificacao-de-sprinklers/>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **Normas Regulamentadoras**. 2021. Disponível em <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 14 de fev. 2021.

GUILHERME, I. M. A. **Gestão de Riscos na Construção**. Setúbal, 2015. 104p.

IBRASP. **Como Controlar um Ambiente de Exposição ao Calor**. 2019. Disponível em <<https://vibrasp.com.br/como-controlar-um-ambiente-de-exposicao-ao-calor/>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

INTERNACIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Labour inspection campaign promotes law compliance for safer construction sites**. 2016. Disponível em <[https://www.ilo.org/hanoi/Informationresources/Publicinformation/Pressreleases/WCMS\\_461889/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/hanoi/Informationresources/Publicinformation/Pressreleases/WCMS_461889/lang--en/index.htm)<https://www.sienge.com.br/blog/acidentes-na-construcao-civil/>>. Acesso em 13 fev. 2021.

KAMADA, M. L. **Análise da Ergonomia na Indústria Têxtil Adequação do Fluxo de Produção e do Mobiliário**. São Paulo, 2018. 52p.

NETO, V. **Relatório de Identificação e Análise de Riscos Profissionais**. Setúbal, 2013. 38p.

NIOSH. **Hierarchy of Controls.** 2015. Disponível em <<https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

SOUZA, Guilherme. **Chuveiro automático (sprinkler) – Temperatura de abertura e cor.** 2015. Disponível em <<https://tecnicasdebombeirocivil.wordpress.com/2015/07/20/chuveiro-automatico-sprinkler-temperatura-de-abertura-e-cor/>> Acesso em: 27 fev. 2021.

THOMÉ, Brenda Bressan. **NR e NBR: quem é quem na construção civil.** 2016. Disponível em <<https://www.sienge.com.br/blog/nr-e-nbr-quem-e-quem-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

UZUN, Mert. **Hierarchy of Control Measures for Common Construction Activities: A Field Study.** Norte do Chipre, 2018. 7p.

XAVIER, Renato. **Segurança do trabalho: o que é e como conscientizar os colaboradores.** 2019. Disponível em <<https://blog.cestanobre.com.br/seguranca-do-trabalho-o-que-e-e-como-conscientizar-os-colaboradores/#:~:text=Fa%C3%A7a%20campanhas,eventos%20para%20discutir%20o%20assunto.>>>. Acesso em: 14 de fev. 2021.