

FACULDADE GALILEU  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

Sheila Cristiane Tristão

**ESTUDO DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA  
COM APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Botucatu-SP  
2020

FACULDADE GALILEU  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

Sheila Cristiane Tristão

**ESTUDO DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA  
COM APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Orientador: Prof. Esp. Cristiano Sanchez Junior

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Galileu de  
Botucatu, como exigência parcial à  
obtenção do título de Bacharel no Curso  
Superior de Engenharia Civil.

Botucatu-SP

2020

## TERMO DE APROVAÇÃO

**Título:** ESTUDO DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA COM APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

**Autora:** SHEILA CRISTIANE TRISTÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado no dia 16 de Dezembro de 2020 como parte dos requisitos exigidos para conclusão do curso de Engenharia Civil da Faculdade Galileu. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

A banca examinadora conclui que o trabalho apresentado:

(X) Está autorizado para publicação em quaisquer meios de divulgação usando o nome do orientador e o da Faculdade Galileu.

( ) **NÃO** está autorizado para publicação em quaisquer meios de divulgação usando o nome do orientador e o da Faculdade Galileu.



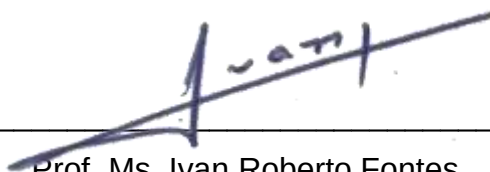
---

Prof. Esp. Cristiano Sanchez Junior  
Faculdade Galileu  
(Orientador)



---

Prof.ª Dr.ª Meire Cristina Andrade Cassimiro  
Faculdade Gran Tietê.



---

Prof. Ms. Ivan Roberto Fontes  
Faculdade Galileu

## **Dedicatória**

Aos meus pais, Leonardo Severo Tristão e Santa Regina de Oliveira Tristão, responsáveis por tudo o que sou.

Ao meu esposo, Diego Augusto Pereira que por todos esses anos caminhou sempre ao meu lado, me apoiando em todos os momentos.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus por mais essa conquista, pois sem ele nada seria possível.

Aos meus pais, Leonardo Severo Tristão e Santa Regina de Oliveira Tristão que tanto me apoiaram.

Ao meu esposo, Diego Augusto Pereira que esteve sempre ao meu lado.

Ao mestre e orientador, Prof. Esp. Cristiano Sanchez Junior pela ajuda.

Ao corpo docente que dividiu seus conhecimentos comigo contribuindo para minha formação acadêmica.

Aos colegas de turma, pelas conversas e por todos os momentos de alegria.

**A todos que citei a minha eterna gratidão!**

***“Tudo posso naquele que me fortalece.”***

*Filipenses 4:13*

## SUMÁRIO

|       |                                                                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | INTRODUÇÃO .....                                                                                  | 15 |
| 1.1   | JUSTIFICATIVA.....                                                                                | 16 |
| 1.2   | OBJETIVO GERAL.....                                                                               | 17 |
| 1.2.1 | Objetivos Específicos .....                                                                       | 17 |
| 2     | MATERIAIS E MÉTODOS .....                                                                         | 18 |
| 3     | REVISÃO DE LITERATURA .....                                                                       | 19 |
| 3.1   | NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO .....                                    | 19 |
| 3.1.1 | NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).....                   | 21 |
| 3.1.2 | NR-4 (SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) ..... | 21 |
| 3.1.3 | NR-5 (CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) .....                                    | 21 |
| 3.2   | SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....                                           | 22 |
| 3.2.1 | NR-6 (EPI – Equipamentos de Proteção Individual) .....                                            | 22 |
| 3.2.2 | NR-7 (PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) .....                             | 23 |
| 3.2.3 | NR-9 (PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) ....                                     | 23 |
| 3.2.4 | NR 26 – Sinalização de Segurança .....                                                            | 24 |
| 3.2   | EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) .....                                                      | 24 |
| 3.3   | OBRAS DE TERRA .....                                                                              | 25 |
| 3.3.1 | Taludes .....                                                                                     | 25 |
| 3.3.2 | Muro de arrimo .....                                                                              | 26 |
| 3.3.3 | Contenções.....                                                                                   | 27 |
| 3.3.4 | Barragem .....                                                                                    | 27 |
| 3.4   | TIPOS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS OBRAS DE TERRA.....                                         | 28 |
| 3.4.1 | Terraplanagem .....                                                                               | 28 |
| 3.4.2 | Escavação .....                                                                                   | 28 |
| 3.4.3 | Esvaziamento .....                                                                                | 28 |
| 3.4.4 | Obras de infraestrutura.....                                                                      | 29 |
| 3.4.5 | Drenagem .....                                                                                    | 29 |
| 3.4.6 | Impermeabilização.....                                                                            | 30 |
| 3.4.7 | Fundações .....                                                                                   | 30 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5 TIPOS DE RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA .....    | 31 |
| 3.6 MEDIDAS DE PROTEÇÃO .....                                            | 32 |
| 3.7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....                                           | 35 |
| 3.8 BRAINSTORMING.....                                                   | 35 |
| 3.9 MATRIZ GUT .....                                                     | 36 |
| 3.10 LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST) .....                              | 36 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                           | 36 |
| 4.1 NOTÍCIAS DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA.....            | 36 |
| 4.2 DADOS DO OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO ..... | 40 |
| 4.2.1 Acidentes de Trabalho por Idade e Sexo.....                        | 40 |
| 4.2.2 Setores Econômicos com Mais Notificações .....                     | 41 |
| 4.2.3 Ocupações.....                                                     | 42 |
| 4.3 APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA .....               | 47 |
| 4.4 APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT.....                                         | 49 |
| 4.5 MEDIDAS PREVENTIVAS .....                                            | 52 |
| 4.5.1 Elaboração da Lista de Verificação (Checklist).....                | 58 |
| 4.5.2 EPC E EPI .....                                                    | 60 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                             | 60 |
| REFERÊNCIAS.....                                                         | 62 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1: ESCAVAÇÃO COM RISCOS DE QUEDA DE ÁRVORE ..... | 25 |
| FIGURA 2: DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA .....     | 35 |
| FIGURA 3: ACIDENTES DE TRABALHO POR IDADE E SEXO .....  | 41 |

## **LISTA DE QUADROS**

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>QUADRO 1: NOTÍCIAS DE ACIDENTES EM OBRAS DE TERRAS EXTRAÍDAS DE MEIOS ELETRÔNICOS ENTRE 2018 A 2020 .....</b> | <b>37</b> |
| <b>QUADRO 2: APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA.....</b>                                           | <b>47</b> |
| <b>QUADRO 3: ESTABELECIMENTO DOS PARÂMETROS.....</b>                                                             | <b>49</b> |
| <b>QUADRO 4: LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST).....</b>                                                           | <b>58</b> |
| <b>QUADRO 5: EPC E EPI PARA AS OBRAS DE TERRA.....</b>                                                           | <b>60</b> |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1: GRUPO DE AGENTES CAUSADORES X SETOR ECONÔMICO COM MAIS NOTIFICAÇÕES ..... | 42 |
| TABELA 2: TIPOS DE OCUPAÇÕES COM MAIS NOTIFICAÇÕES.....                             | 43 |
| TABELA 3: TIPOS DE AGENTES CAUSADORES COM MAIS NOTIFICAÇÕES.....                    | 43 |
| TABELA 4: TIPOS DE GRUPO DE AGENTES CAUSADORES COM MAIS NOTIFICAÇÕES .....          | 44 |
| TABELA 5: PARTES DO CORPO MAIS ATINGIDAS .....                                      | 45 |
| TABELA 6: TIPOS DE LESÕES MAIS FREQUENTES .....                                     | 46 |
| TABELA 7: ANÁLISE DA MATRIZ GUT (GRAVIDADE X URGÊNCIA X TENDÊNCIA).....             | 50 |
| TABELA 8: RANKING DAS CAUSAS POR GRAU DE PRIORIDADE.....                            | 51 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

SST – Saúde e Segurança do Trabalho

GUT - Gravidade, Urgência e Tendência

NR – Normas Regulamentadoras

RTP – Recomendação Técnica de Procedimento

C.L.T – Consolidação das Leis do Trabalho

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

ASO – Atestado de Saúde Ocupacional

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

ODSST – Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho

TRISTÃO, Sheila Cristiane. Título: Estudo de acidentes de trabalho nas obras de terra com aplicação das ferramentas da qualidade. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Galileu, Botucatu, 2020.

## RESUMO

Com a valorização do mercado imobiliário e consequente encarecimento do solo; principalmente nas zonas urbanas, a necessidade de otimização dos espaços acarretam em estacionamentos subterrâneos e construção de edifícios cada vez mais altos que demandam de escavações cada vez mais profundas (ISASTUR, 2010). Em contrapartida, aparecem também os riscos e a ocorrência de acidentes de trabalho inerentes as obras de terra. O presente trabalho teve como objetivo a pesquisa descritiva, e quanto à natureza qualitativa-quantitativa. Foram utilizados para conhecimento sobre o tema da pesquisa Estudo de Casos Múltiplos envolvendo acidentes de trabalho nas atividades desenvolvidas nas obras de terra entre os anos de 2018 a 2020, mais precisamente até o dia 07/10/2020 ocorridos no Brasil, sem distinção de Estados que foram divulgados em meios eletrônicos (internet) por meio de jornais. O trabalho em questão propôs um estudo específico sobre os fatores das possíveis causas de acidentes oriundos das atividades de obras de terra, utilizando para levantamento dos dados a ferramenta da qualidade Diagrama de causa e efeito Ishikawa, também denominado de espinha de peixe. Posteriormente, foi aplicada a Matriz GUT (Matriz de Prioridades) que visa a priorização dos riscos auxiliando e direcionando na tomada de decisões. Por meio do levantamento das causas de acidentes que deveriam ser priorizadas foram apresentadas medidas preventivas embasadas em Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis. Além de uma lista de verificação (*Checklist*) que pode contribuir com a organização se aplicada anteriormente a execução da atividade.

**Palavras-chave:** Diagrama de causa e efeito Ishikawa. Lista de verificação. Matriz GUT. Medidas preventivas. Obras de terra.

TRISTÃO, Sheila Cristiane. Título: Estudo de acidentes de trabalho nas obras de terra com aplicação das ferramentas da qualidade. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Galileu, Botucatu, 2020.

### **ABSTRACT**

With the appreciation of the real estate market and the consequent increase in land prices; especially in urban areas, the need to optimize spaces leads to underground parking and the construction of increasingly tall buildings that require deeper excavations (ISASTUR, 2010). On the other hand, there are also the risks and the occurrence of work accidents inherent to earth works. The present work had as objective the descriptive research, and as for the qualitative-quantitative nature. Multiple Case Studies involving occupational accidents in the activities carried out on earth works between the years 2018 to 2020, more precisely until 07/10/2020 occurred in Brazil, without distinction of States, were used for knowledge on the research topic. that were disseminated in electronic media (internet) through newspapers. The work in question proposed a specific study on the factors of the possible causes of accidents arising from the activities of earth works, using the quality tool Ishikawa cause and effect diagram, also called fish bone, to survey the data. Subsequently, the GUT Matrix (Priority Matrix) was applied, which aims to prioritize risks, helping and directing decision making. Through a survey of the causes of accidents that should be prioritized, preventive measures based on Regulatory Norms (NR), Technical Recommendation on Procedure (RTP) and Laws were presented. In addition to a checklist (Checklist) that can contribute to the organization if previously applied to the execution of the activity.

**Keywords:** Diagram of cause and effect Ishikawa. Verification list. GUT matrix. Preventive measures. Earth works.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto país do mundo que registra o maior número de mortes por acidentes de trabalho (ANAMT, 2018). Segundo as estimativas do INSS, desde o ano de 2012 até a presente data a média é de uma morte a cada 3h 43m 42s. Ressaltando que este número são de notificações de trabalhadores com vínculo formal de trabalho, ou seja, com carteira de trabalho assinada considerando todos os setores econômicos (ODSST, 2021). No entanto, estes números na realidade podem ser ainda maiores visto que muitos trabalhadores não possuem vínculo formal de trabalho ou estão sob regime Estatutário, logo não estão inclusos nestas estatísticas (ODSST, 2021).

Ainda neste contexto, desde 2012 a média é de uma notificação de acidente de trabalho com carteira assinada a cada 49s; e dias de trabalho perdidos com afastamentos acidentários passam dos 440 milhões e os gastos com afastamentos acidentários passam dos 98 bi (ODSST, 2021).

De acordo com o (ODSST, 2021) as estatísticas revelam que quanto ao sexo e a idade, os homens com idade entre 18 a 24 anos, e as mulheres com idade entre 30 a 34 anos lideram nas notificações de acidentes de trabalho.

Segundo Santana e Oliveira (2004) *apud* Silva (2018), os fatores associados à ocorrência dos acidentes na construção de edifícios são o tempo de experiência, em geral menor que dois anos e a falta de treinamento para a função. Além das más condições no local de trabalho, também se observa que são pouquíssimas as empresas que tomam iniciativa quanto ao treinamento dessa mão de obra (VECCHIONE; FERRAZ, 2010 *apud* SILVA, 2018).

A Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 aprovou as Normas Regulamentadoras – NR, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, estas têm por objetivo produzir diretrizes que visem assegurar a Segurança e a Saúde do Trabalhador (Brasil, 1978).

Com a valorização do mercado imobiliário e consequente encarecimento do solo; principalmente nas zonas urbanas, a necessidade de otimização dos espaços acarretam em estacionamentos subterrâneos e construção de edifícios cada vez mais altos que demandam de escavações cada vez mais profundas (ISASTUR, 2010). Em contrapartida, aparecem também os riscos e a ocorrência de acidentes de trabalho inerentes as obras de terra.

De acordo com Dantas *et al.* (2013) as obras de terra são atividades que preparam o terreno para receber uma obra civil, qualquer que seja ela, o local deve ser apropriado para tal e dividem-se em taludes, muros de arrimo, contenções e barragens. Tais obras englobam serviços de movimentação de terra como escavação (vala ou poço), esvaziamento, terraplanagem (corte e/ou aterro), obras de infraestrutura (esgoto, abastecimento, etc.), fundação, drenagem e impermeabilização junto ao pé de muros (ISASTUR, 2010). Este tipo de trabalho traz riscos de acidentes, tais como: soterramento, desabamento, deslizamento, atropelamento, quedas em mesmo nível e em nível diferente, e na utilização de máquinas e equipamentos (ISASTUR, 2010).

O trabalho em questão propôs um estudo específico sobre os fatores das possíveis causas de acidentes oriundos das atividades de obras de terra, utilizando para levantamento dos dados a ferramenta da qualidade Diagrama de causa e efeito Ishikawa, também denominado de espinha de peixe.

Posterior, a aplicação do Diagrama de Ishikawa foi elaborada a Matriz GUT (Matriz de Prioridades) que visa a priorização dos riscos auxiliando e direcionando na tomada de decisões, através desta ferramenta foi possível visualizar quais causas de acidentes eram mais graves e precisavam ser trabalhadas primeiro. Por meio do levantamento das causas de acidentes que deveriam ser priorizadas foram apresentadas medidas preventivas embasadas em Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis. Além de uma lista de verificação (*checklist*) que pode contribuir com a organização se aplicada anteriormente a execução da atividade.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Em sua grande maioria os acidentes acontecem devido aquela velha mania de achar que nunca irá acontecer conosco, ou ainda dispensar as orientações referentes a Saúde e Segurança do Trabalho (SST), usando de argumento a expressão “é rapidinho”, então não vou fazer isso ou aquilo. Mas, parece que quando se pratica algo sabendo dos seus riscos, damos sorte para o azar e o acidente acaba acontecendo. E depois, só restam os “se”; se tivesse feito isso, se tivesse feito aquilo nada disso teria acontecido. Mas, daí já aconteceu, e os danos já foram causados.

Os acidentes de trabalho envolvendo as obras de terra são acidentes considerados graves ou fatais (ISASTUR, 2010), pois acarretam na sua grande maioria em fraturas; perda de membros e mortes. Além de gastos previdenciários em relação aos benefícios acidentários que incluem auxílio-doença, aposentadoria por invalidez, auxílio-acidente e pensão por morte (AGÊNCIA SENADO, 2019).

Todavia, causam impacto negativo desde organizações, como INSS, empresa contratante, empresa contratada, nos regimes de previdência próprios, bem como na vida do trabalhador e da sua família.

Como os serviços nas obras de terra são indispensáveis deve-se investigar maneiras na tentativa de mitigar e/ou impedir tais acidentes, pois quando acontecem só trazem malefícios para os envolvidos desde o trabalhador e seus familiares, até o ambiente de trabalho, organizações, economia e na sociedade como um todo.

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um estudo referente à Saúde e Segurança do Trabalho de acordo com Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis, nos serviços relacionados as obras de terra aplicando as ferramentas da qualidade.

### **1.2.1 Objetivos Específicos**

- Realizar fichamento bibliográfico referente aos assuntos: Saúde e Segurança do Trabalho (SST); Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis; Obras de terra; Tipos de atividades desenvolvidas nas obras de terra; Tipos de riscos de acidentes de trabalho nas obras de terra; Ferramentas da Qualidade como *Brainstorming*, Diagrama de causa e efeito Ishikawa, Matriz GUT e Lista de Verificação (*Checklist*);
- Buscar notícias envolvendo acidentes de trabalho nas obras de terra divulgados em meios eletrônicos nos anos de 2018 a 2020 no Brasil;
- Aplicar as ferramentas da qualidade, como Diagrama de causa e efeito Ishikawa, *Brainstorming* e Matriz GUT;
- Apresentar orientações com medidas preventivas e elaborar uma Lista de Verificação (*Checklist*) que pode ser adotada pelas organizações no sentido

de mitigar e/ou impedir tais acidentes, embasadas em Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e leis.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho teve como objetivo a pesquisa descritiva, e quanto à natureza qualitativa-quantitativa. Foram utilizados para conhecimento sobre o tema da pesquisa Estudo de Casos Múltiplos envolvendo acidentes de trabalho nas atividades desenvolvidas nas obras de terra entre os anos de 2018 a 2020, mais precisamente até o dia 07/10/2020 ocorridos no Brasil, sem distinção de Estados que foram divulgados em meios eletrônicos (internet) por meio de jornais. O método de seleção obedeceu o seguinte critério: acidente de trabalho com ou sem vítimas fatais; em obras de terra e em atividades desenvolvidas nas obras de terra; entre os anos de 2018 a 2020.

A técnica de coleta dos dados foi a pesquisa documental. Segundo Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa documental trata-se da coleta de dados em fontes primárias, como documentos escritos ou não, que fazem parte de arquivos públicos; arquivos particulares de instituições e domicílios, e fontes estatísticas.

Após a coleta de dados foi elaborado um quadro com as informações adquiridas e realizada uma análise destas. Posterior, foi aplicado as ferramentas da qualidade, como o Diagrama de causa e efeito Ishikawa para determinar as possíveis causas dos acidentes oriundos das obras de terra, utilizando os dados extraídos das notícias e os encontrados na Literatura. Após, o levantamento das possíveis causas foi elaborada a Matriz GUT (Matriz de Prioridades) que visa a priorização dos riscos e direciona na tomada de decisões, através desta ferramenta foi possível identificar as causas mais graves que necessitavam ser tratadas primeiro. Com a identificação das causas de acidentes priorizadas buscou-se apresentar orientações com medidas preventivas embasadas em Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis. E ainda, uma lista de verificação (*Checklist*) que pode contribuir com a organização se aplicada anteriormente a execução da atividade.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 NORMAS REGULAMENTADORAS DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO**

Segundo GUIA TRABALHISTA (2020) a segurança e medicina do trabalho baseiam-se em Normas Regulamentadoras (NR) que possuem caráter obrigatório, logo, tais normas devem ser obedecidas por empresas públicas e privadas, órgãos públicos da Administração Direta e Indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que apresentem no seu quadro de funcionários, empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. A não obediência das disposições legais e regulamentares relativas à segurança e medicina do trabalho implicará ao empregador em penalidades previstas na legislação pertinente. O empregado deve cumprir com suas obrigações inerentes a segurança do trabalho, pois a recusa injustificada configura em ato faltoso (GUIA TRABALHISTA, 2020).

As Normas Regulamentadoras (NR) vigentes estão listadas abaixo:

- NR 01 - Disposições Gerais
- NR 02 - Inspeção Prévia
- NR 03 - Embargo ou Interdição
- NR 04 - Serviços Especializados em Eng. de Segurança e em Medicina do Trabalho
- NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR 07 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR 08 - Edificações
- NR 09 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR 12 - Máquinas e Equipamentos
- NR 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tabulações e Tanques Metálicos de Armazenamento
- NR 14 - Fornos
- NR 15 - Atividades e Operações Insalubres
- NR 16 - Atividades e Operações Perigosas

- NR 17 - Ergonomia
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 19 - Explosivos
- NR 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
- NR 21 - Trabalhos a Céu Aberto
- NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
- NR 25 - Resíduos Industriais
- NR 26 - Sinalização de Segurança
- NR 27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB *(Revogada pela Portaria GM n.º 262/2008)*
- NR 28 - Fiscalização e Penalidades
- NR 29 - Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
- NR 30 - Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
- NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
- NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
- NR 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR 34 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
- NR 35 - Trabalho em Altura
- NR 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados
- NR 37 - Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo
- NRR 1 - Disposições Gerais *(Revogada pela Portaria MTE 191/2008)*
- NRR 2 - Serviço Especializado em Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural *(Revogada pela Portaria MTE 191/2008)*
- NRR 3 - Comissão Interna De Prevenção De Acidentes Do Trabalho Rural *(Revogada pela Portaria MTE 191/2008)*
- NRR 4 - Equipamento De Proteção Individual – EPI *(Revogada pela Portaria MTE 191/2008)*
- NRR 5 - Produtos Químicos *(Revogada pela Portaria MTE 191/2008)*

### **3.1.1 NR – 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção)**

De acordo com SEBRAE/ES (2016) a Portaria 3214/78 do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) descreve as Normas Regulamentadoras (NR), que baseiam a segurança e a saúde do trabalho. A norma NR-18 prescreve diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, sua finalidade é a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, e ainda determina a elaboração do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) (SEBRAE/ES, 2016).

Nos estabelecimentos com 20 ou mais trabalhadores é obrigatório a elaboração e cumprimento do PCMAT, devendo o mesmo permanecer no canteiro de obras a que se refere acessível aos órgãos de fiscalização. No entanto, as empresas que possuem menos de 20 trabalhadores devem elaborar o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais). Os documentos PCMAT e PPRA devem atender a esta NR, bem como recomendações e práticas de segurança e as exigências contidas em outras normas da Portaria, tendo como as principais definidas abaixo (SEBRAE/ES, 2016):

### **3.1.2 NR-4 (SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho)**

De acordo com essa norma, a construção civil passa a ser considerada novamente, como grau de risco 3 (três). A NR-4 teve sua redação alterada pela Portaria nº 17/2007 de 01/08/07, com relação ao SESMT, possibilitando a formação de SESMT COMUM para empregados contratados desde que previsto em Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho SEBRAE/ES (2016).

### **3.1.3 NR-5 (CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes)**

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) visa a segurança e saúde do trabalhador no seu ambiente de trabalho. Todas as empresas que possuam empregados exercendo atividades em canteiro de obras devem possuir CIPA, esta deve ser organizada quanto ao tipo (por canteiro, centralizada ou provisória) e

dimensionada de acordo com as determinações do item 18.33 da NR-18 SEBRAE/ES (2016).

#### **3.1.3.4 Tipos de CIPA**

- **CIPA centralizada:** quando a empresa possui num mesmo município 1 (um) ou mais canteiros de obras ou frentes de trabalho com menos de 70 (setenta) empregados (18.33.1).
- **CIPA por canteiro:** quando a empresa possui 1 (um) ou mais canteiros ou frentes de trabalho com 70 (setenta) ou mais empregados (18.33.3).
- **CIPA provisória:** para o caso de canteiro cuja duração de atividades não exceda a 180 dias (18.33.4).

Devido à dificuldade de interpretação da NR-18 quando ao dimensionamento da CIPA (subitem 18.33.2 para a Indústria da Construção Civil) recomenda-se, para situações de interpretações dúbias, consultar a DRT (Delegacia Regional do Trabalho) SEBRAE/ES (2016).

### **3.2 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Ainda segundo o SEBRAE/ES (2016), quanto a segurança e saúde do trabalho relacionadas a construção civil, tem-se as NR abaixo:

#### **3.2.1 NR-6 (EPI – Equipamentos de Proteção Individual)**

O EPI é de uso individual e se destina a neutralizar ou evitar agentes nocivos contra o corpo do trabalhador; de modo que quando utilizados impedem ou evitam a gravidade das lesões, além de proteger o corpo contra os efeitos de substâncias tóxicas, alérgicas ou agressivas, que causam as doenças ocupacionais. Quanto ao EPI, cabe ao empregador SEBRAE/ES (2016):

- Distribuir gratuitamente ao empregado o EPI adequado à função e ao risco ao qual o mesmo esteja exposto;
- Fornecer treinamento quanto ao uso do equipamento;
- Controlar o preenchimento da ficha de EPI, de modo que conste a descrição do equipamento, juntamente com a certificação (CA) do órgão nacional

competente; data de recebimento e devolução, bem como assinatura do termo de compromisso. Quanto ao empregado:

- Utilizar o EPI apenas para o fim a que se destina; se responsabilizando pelo seu uso correto e conservação, além de comunicar quando observar qualquer alteração.

### **3.2.2 NR-7 (PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional)**

Todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, a norma em questão estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação de PCMSO, que tem por objetivo promover e preservar a saúde dos trabalhadores. Logo, o PCMSO possui caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico elaborados por meio de Atestados de Saúde Ocupacionais (ASO), realizados na admissão, periodicamente e na demissão do trabalhador e expedidos por médico do trabalho. Compete ao empregador SEBRAE/ES (2016):

- Elaborar e garantir a efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia;
- Custear todos os procedimentos relacionados ao PCMSO sem repasse de tais custos ao trabalhador.

### **3.2.3 NR-9 (PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais)**

Tem como principal objetivo preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação visando controlar os riscos ambientais (agentes físicos, químicos e biológicos) inerentes ao ambiente de trabalho. Enquadram-se como riscos na Construção Civil os riscos físicos, químicos e biológicos, abrangendo ainda os riscos ergonômicos e os de acidentes. De acordo com SEBRAE/ES (2016) os riscos são definidos, conforme descrição abaixo:

- **Riscos Físicos:** Agentes de diversas formas de energia a qual fica exposto o trabalhador, tais como: ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração etc;
- **Riscos Químicos:** Agentes como compostos, substâncias ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pelas vias respiratórias, pele

ou ingestão nas formas de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores;

- **Riscos Biológicos:** Agentes como bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros;
- **Riscos Ergonômicos:** São fatores que possam interferir nas características físicas e mentais do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. Por exemplo: levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, postura inadequada de trabalho etc;
- **Riscos de Acidentes:** São fatores que promovam risco ao trabalhador afetando sua integridade, bem-estar físico e mental. Como por exemplo: máquinas e equipamentos sem proteção, possibilidade de incêndio e explosão, falta de organização no ambiente, armazenamento inadequado etc;

### 3.2.4 NR 26 – Sinalização de Segurança

Têm por objetivo definir as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho visando prevenir acidentes, identificar os equipamentos de segurança, bem como delimitar áreas (GUIA TRABALHISTA, 2020).

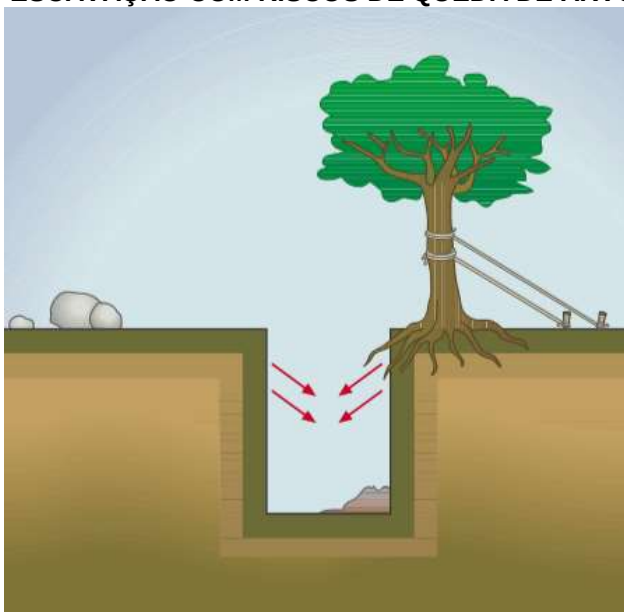
## 3.2 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

A proteção coletiva deve ter prioridade sobre as proteções individuais, pois têm por objetivo prever a adoção de medidas que evitem acontecimentos como desmoronamento, deslizamento, projeção de materiais, acidentes explosivos, e com máquinas e equipamentos (FUNDACENTRO, 2002).

De acordo com a Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) apresentada pela FUNDACENTRO (2002) antes de iniciar as atividades de escavação, fundação ou desmonte de rochas, deve-se certificar da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone, e quando existir deve ser providenciado a sua proteção, desvio e interrupção, de acordo com cada caso. Já em casos específicos de situações de risco, deve ser solicitada orientação técnica quanto a interrupção ou à proteção das vias públicas para as concessionárias (FUNDACENTRO, 2002).

Ainda segundo o autor o local destinado para o trabalho deve ser anteriormente limpo e as áreas de circulação devem ser desobstruídas, retirando ou escorando árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza (Figura 1). Quanto as edificações vizinhas, muros e demais estruturas que venham ser afetadas pela escavação devem ser escoradas, seguindo as especificações técnicas de um profissional habilitado (FUNDACENTRO, 2002).

**FIGURA 1: ESCAVAÇÃO COM RISCOS DE QUEDA DE ÁRVORE**



Fonte: FUNDACENTRO (2002)

### **3.3 OBRAS DE TERRA**

Conforme exposto por Dantas *et al.* (2013) as obras de terra podem ser qualquer estrutura civil que venha a utilizar o solo como elemento construtivo e funcional. As obras de terra são atividades que preparam o terreno para receber uma obra civil, qualquer que seja ela, o local deve ser apropriado para tal e dividem-se em **taludes, muros de arrimo, contenções e barragens** (DANTAS *et al.*, 2013 “grifo nosso”).

#### **3.3.1 Taludes**

Segundo Dantas *et al.* (2013) as encostas naturais, ou seja, os taludes são superfícies inclinadas de maciços de terra, rocha ou mistos (solo e rocha). Dividem-se em Taludes naturais e Taludes artificiais. Conforme o manual de segurança

(ISASTUR, 2010) uma outra definição para talude é que trata-se do inverso do declive do terreno.

#### **3.3.1.1 Taludes naturais**

Os Taludes naturais são formados naturalmente pela natureza, ação geológica ou intempéries e durante o seu processo de formação vários fatores geológicos e ambientais podem atuar de forma isolada ou conjunta. Possuem estrutura particular e estão intimamente ligados ao histórico de tensões sofridas: erosão, tectonismo, intemperismo etc (DANTAS *et al.*, 2013).

#### **3.3.1.2 Taludes artificiais**

Segundo Dantas *et al.* (2013) são construídos pelo homem, um exemplo, minas a céu aberto. Os taludes artificiais tratam-se do declive de aterros e podem ser construídos de materiais de diferentes granulometrias e origens, incluindo resíduos industriais, urbanos ou de mineração, podendo ser originados de diversas escavações. Dividem-se em Talude de Corte e Talude de Aterro (DANTAS *et al.*, 2013).

- **Talude de Corte:** É formado por meio da retirada do material (solo) após o processo de corte do terreno (DANTAS *et al.*, 2013);
- **Talude de Aterro:** É formado por meio da deposição do material (solo) no terreno após as atividades de terraplanagem e bota-foras (DANTAS *et al.*, 2013);

#### **3.3.2 Muro de arrimo**

De acordo com Dantas *et al.* (2013) muro de arrimo trata-se de estruturas corridas que têm por objetivo fazer a contenção do solo formando uma parede vertical ou quase vertical, apoiadas em uma fundação rasa ou profunda. E quanto ao método construtivo podem ser de vários tipos: gravidade (construídos de alvenaria, concreto, gabiões ou pneus), de flexão (com ou sem contraforte) e com ou sem tirantes (DANTAS *et al.*, 2013).

### 3.3.3 Contenções

Conforme Falconi *et al.* (2019) trata-se de todo elemento ou estrutura destinado a contrapor-se a empuxos ou tensões provocadas em maciço cuja condição de equilíbrio foi alterada devido a algum tipo de escavação ou aterro. Já para Dantas *et al.* (2013) estruturas de contenção têm a finalidade de prover estabilidade contra a possível ruptura de maciços de terra ou rocha suportando as pressões laterais exercidas por ele. E dentre as obras de contenção mais comuns estão o muro de arrimo, construídos de concreto ciclópico, concreto armado, cortina atirantada, gabiões, solo, cimento ensacado, muros em forma de cortina com perfis metálicos com painéis pré-moldados, estacas pranchas etc. (DANTAS *et al.*, 2013).

### 3.3.4 Barragem

Segundo Dantas *et al.* (2013) as barragens apresentam várias finalidades, como: Obtenção de energia elétrica; Controle de cheias e regularização das vazões; Navegação; Abastecimento doméstico; Irrigação; Bebedouro para animais; Criação de peixes; Recreação, dentre outras. São estruturas constituídas principalmente por solo ou enrocamento (conjunto de blocos de rocha ou outro material), o solo utilizado na construção da barragem é extraído da área de implantação da mesma (DANTAS *et al.*, 2013). Pois, caso contrário o projeto seria inviável devido ao alto custo com serviços de movimentação de terra.

Dependendo do material utilizado na sua construção, as barragens podem ser classificadas em dois grupos: barragens convencionais de terra e/ou enrocamento e barragens de concreto (DANTAS *et al.*, 2013).

#### **3.3.4.1 Barragens convencionais de terra e/ou enrocamento**

De acordo com Dantas *et al.* (2013) são aquelas construídas com materiais naturais como argilas, siltes e areias ou com materiais produzidos artificialmente tais como britas e enrocamento. É formada por enrocamento lançados ou compactados em camadas com o seu interior de material terroso, possui menor volume no aterro e menos interferência no cronograma de execução (DANTAS *et al.*, 2013).

#### **3.3.4.2 Barragens de concreto**

“São aquelas construídas com materiais granulares produzidos artificialmente aos quais se adicionam cimento e aditivos químicos, podendo esse concreto ser armado ou rolado” (DANTAS *et al.*, 2013).

### **3.4 TIPOS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS OBRAS DE TERRA**

Segundo o Manual de Segurança (ISASTUR, 2010), as atividades que englobam as obras de terra estão definidas abaixo:

#### **3.4.1 Terraplanagem**

Conjunto de trabalhos realizados que modificam a topografia natural do terreno, preparando-o e adaptando-o para a obra civil. Compreende tanto a extração como adição de terras (ISASTUR, 2010).

#### **3.4.2 Escavação**

Extração de terras realizada em áreas localizadas do terreno (ISASTUR, 2010).

##### **3.4.2.1 Vala e Poço**

A vala é uma escavação comprida e estreita, enquanto o poço uma escavação vertical ou inclinada onde predomina a dimensão de profundidade sobre as outras duas, ambas são realizadas no terreno por meios manuais ou mecânicos, e que cumprem ainda as seguintes características: Largura/Diâmetro  $\leq 2$  m, Profundidade  $\leq 7$  m, nível freático inferior à profundidade ou rebaixado, não sendo incluídos os terrenos rochosos nem moles ou expansivos (ISASTUR, 2010).

#### **3.4.3 Esvaziamento**

Escavação a céu aberto realizada por meios manuais e/ou mecânicos cujo perímetro fica inteiramente sob o nível do solo. Ficam excluídos os terrenos que exigem a utilização de explosivos e as lamas ou lodos. Quando a largura/diâmetro da escavação for  $\leq 2$  m, será considerada uma vala ou um poço (ISASTUR, 2010).

#### **3.4.4 Obras de infraestrutura**

Conforme exposto pelo Instituto Trata Brasil (2012) as obras de infraestrutura urbana é um conjunto de obras que dão suporte ao funcionamento das cidades e que possibilitam o uso do solo urbano, ou seja, conjunto de redes básicas de condução e distribuição de rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras que torna viável a mobilidade das pessoas, o abastecimento e a descarga, a dotação de combustíveis básicos, a condução das águas, a drenagem e retirada de despejos urbanos.

#### **3.4.5 Drenagem**

Segundo PMSP (1999) o sistema de drenagem engloba um conjunto de melhoramentos públicos em uma área urbana, como as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, além da iluminação pública, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de lazer, e outros. Possui uma particularidade visto que independente de existir ou não um sistema de drenagem adequado sempre ocorrerá o escoamento das águas da chuva, portanto, a qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores. O sistema tradicional de drenagem urbana é composto por dois sistemas distintos, como Micro-drenagem e Macro-drenagem que devem ser planejados e projetados sob critérios diferentes (PMSP, 1999).

##### ***3.4.5.1 Sistema de Micro-drenagem***

Também chamado de Coletor de águas pluviais é composto pelos pavimentos de ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também canais de pequenas dimensões, tal sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno (PMSP, 1999).

##### ***3.4.5.2 Sistema de Macro-drenagem***

É constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno (PMSP, 1999).

### 3.4.6 Impermeabilização

De acordo com a norma ABNT NBR 9575/2010 que trata sobre a seleção e projeto de impermeabilização, a fim de que todos os requisitos mínimos de proteção, segurança, conforto e salubridade sejam atendidos. Ela aplica-se nas edificações em geral, tanto em construção ou em reformas.

“Impermeabilização – O conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade (ABNT NBR 9575/2010).

### 3.4.7 Fundações

As fundações, também denominadas de infraestruturas são responsáveis pela transmissão de cargas das superestruturas para o solo. Logo, é imprescindível conhecer as características das superestruturas e suas limitações, assim como as características dos solos, pois estes são heterogêneos, e respondem às solicitações de diversas formas. Pode-se afirmar que o êxito de uma fundação (projeto e execução) depende do comportamento dos solos [...] (FALCONI *et al.*, 2019). Ainda segundo o autor as obras de fundações são em geral, acompanhadas de escavações e contenções. As fundações são classificadas em: fundações rasas e diretas, e fundações profundas.

#### 3.4.7.1 Fundações rasas e diretas

Se apoiam sobre o solo a uma pequena profundidade, em relação ao solo circundante. Dividem em sapatas isoladas, sapatas corridas, sapatas associadas, blocos e radier e, normalmente, são apoiadas a menos de 3 m da cota do piso (FALCONI *et al.*, 2019). De acordo com Azevedo (1999) as fundações rasas ou “diretas são elementos de fundação que transmitem a carga ao terreno, predominantemente através de sua base”.

### 3.4.7.1 Fundações profundas

“São elementos de fundação que transferem a carga ao terreno ao longo de sua superfície lateral (resistência de fuste) e/ou pela base (resistência de ponta)” (AZEVEDO, 1999). As estacas usuais são classificadas em duas categorias: Estacas de deslocamento e Estacas escavadas (FALCONI *et al.*, 2019).

- **Estacas de deslocamento:** são introduzidas no terreno por processo que não ocorra retirada de solo. No Brasil, por exemplo, utiliza-se dessa categoria as estacas pré-moldadas e as de concreto armado. Se enquadram ainda nesta categoria as estacas metálicas, as estacas de madeira, as estacas apiloadas de concreto e as estacas de concreto fundido no terreno dentro de um tubo de revestimento de aço cravado com ponta fechada (estacas tipo Franki) (FALCONI *et al.*, 2019).
- **Estacas escavadas:** são executadas “in situ” através da perfuração do terreno por processo onde ocorra remoção de solo, com ou sem revestimento, com ou sem a utilização de fluido estabilizante. Nessa categoria enquadram-se as estacas tipo broca, executadas por meio manual ou mecânico, as tipo “Strauss”, as barretes, os estacões, as hélices contínuas, as estacas injetadas etc. (FALCONI *et al.*, 2019).

## 3.5 TIPOS DE RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA

De acordo com o Manual de Segurança (ISASTUR, 2010) a construção civil necessita de grandes movimentos de terra, tais operações contemplam corte, aterro, escavação e esvaziamento, além de obras de infraestrutura (esgoto, abastecimento, etc.) e com elas trazem os riscos de acidentes graves e fatais, sendo eles:

- Decorrentes da utilização dos equipamentos;
- Quedas de pessoas ao mesmo nível e a nível diferente;
- Atropelamento por veículos;
- Queda de pessoas ao interior da escavação;
- Desabamento de materiais, terras, rochas;
- Desmoronamento do terreno ou de edifícios adjacentes;
- Entalamento;
- Inundações;
- Pancadas por objetos e ferramentas;

- Colisões de veículos;
- Capotamento de máquinas;
- Ruído;
- Outros riscos decorrentes da interferência com outras canalizações subterrâneas (eletricidade, gás, água, etc.);
- Soterramento, sendo a causa com maior ocorrência. Visto que a maioria dos acidentes terminam com pessoas soterradas, geralmente advém de atividades como:
  - Execução de trabalhos nas zonas de coroamento dos taludes;
  - Trânsito nas imediações da obra;
  - Execução de fundações;
  - Drenagens e impermeabilização junto ao pé de muros

### 3.6 MEDIDAS DE PROTEÇÃO

O projeto executivo das escavações deve ser elaborado considerando as condições geológicas e os parâmetros geotécnicos tais como: coesão e ângulo de atrito, portanto a sondagem do solo é de grande importância para se conhecer o local da obra. Também deve se considerar as variações paramétricas em função das alterações do nível d'água, bem como as condições geoclimáticas (FUNDACENTRO, 2002).

De acordo com as recomendações do SEBRAE/ES (2016), no que diz respeito aos serviços de escavação, fundação e desmonte de rochas:

- As escavações realizadas em canteiros de obras devem ter sinalização de advertência e barreira de isolamento em todo seu perímetro;
- É proibido o acesso de pessoas não-autorizadas às áreas de escavação e cravação de estacas;
- Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim;
- Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente;
- É proibido fazer reparo ou manutenção em bate-estacas enquanto o equipamento estiver em operação;
- São obrigatórios o uso de cinto de segurança, tipo paraquedista, nos trabalhos executados em escadas da

torre de bate-estacas e proteção auditiva para todos que estiverem próximo ao local;

- Quando o bate-estaca não estiver em operação, o pilão deve permanecer em repouso sobre o solo ou no fim do seu curso;
- O operador do bate-estaca deve ser qualificado e ter sua equipe treinada.
- As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

Segundo a FUNDACENTRO (2002), devem ser adotadas as seguintes medidas de proteção nos serviços de escavações:

- O material retirado das escavações deve ser depositado a uma distância mínima visando assegurar a segurança dos taludes, deve-se observar que as distâncias mínimas adotadas não são aplicáveis a todas as situações, logo necessitam da avaliação de um responsável técnico;
- Para garantia da estabilidade dos taludes o responsável técnico deve adotar técnicas de estabilização dos taludes, podendo ser: retaludamento, escoramento, atirantamento, grampeamento e impermeabilização;
- Os serviços nos pés dos taludes devem ter avaliação prévia do responsável técnico, pelos riscos de instabilidade que possam apresentar. Quando há a existência de riscos os serviços devem ser suspensos até que os riscos sejam eliminados;
- Deve-se evitar a execução de serviço manual ou a permanência de observadores dentro do raio de ação das máquinas que estejam movimentando terra;
- Nos serviços onde será preciso o rebaixamento do lençol freático, o mesmo deve ser executado por pessoa e empresa qualificada;
- Quando há necessidade de circulação de pessoas sobre as escavações, devem ser construídas passarelas de largura mínima de 0,80 m (oitenta centímetros), protegidas por guarda-corpos com altura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros);
- Caso houver tráfego de veículos sobre as escavações devem ser construídas passarelas fixas, com capacidade de carga e largura mínima de 4 m (quatro metros), protegidas por guarda-corpo.

Ainda segundo o Manual de Segurança (ISASTUR, 2010) é necessário garantir a segurança dos envolvidos, por meio de medidas de proteção, tais como:

- **Estabilidade dos taludes:** através de gunitagem ou outro sistema de contenção;
- **Proteger as zonas de coroamento:** qualquer escavação em forma de caixa possui riscos de queda de pessoas ao fundo da escavação. Portanto, como medida de segurança pode-se utilizar cercas fixas com guarda-corpos e rodapé, além de sinalização e balizamento, desde que não seja zona transitável ou de trabalho;
- **Acondicionar os acessos de pessoas e equipamentos:** o acesso de pessoas ao fundo da escavação quando possível deve ser realizada independente do acesso dos veículos e equipamentos, através de escada fixa provisória para pessoas. E ainda o acesso dos veículos e equipamentos deve ocorrer mediante rampa com inclinação de 12% nos trechos retos e de 8% nos curvos, devido a manobra dos veículos e a saída para a via pública, com taludes nas laterais para compensar as sobrecargas dinâmicas.
- **Proteção na execução de serviços em nível diferente:** as obras de escavação necessitam de instalação de cercado contínuo em torno do perímetro de 2 m de altura, situado a distância igual das bordas da escavação visando impedir a entrada de pessoas não autorizadas.

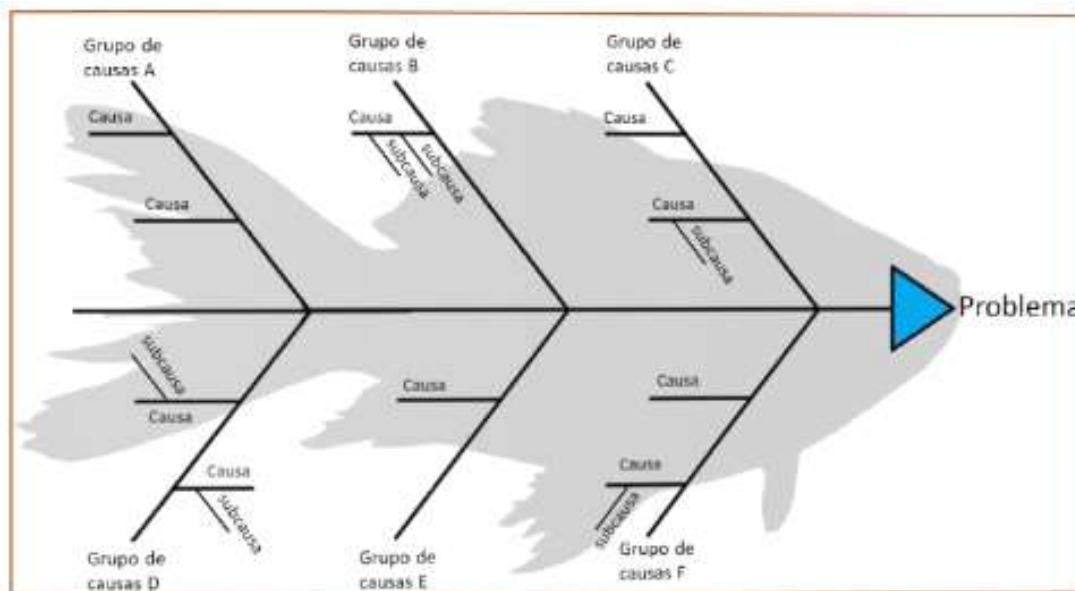
A correta implantação das Normas de Saúde e Segurança do Trabalho na Construção Civil tende a redução de acidentes e doenças ocupacionais, e ainda contribui para um aumento na produtividade, qualidade de vida e satisfação do trabalhador; portanto, a prevenção há muito tempo deixou de ser um custo e se transformou em um investimento bastante lucrativo. Todos os envolvidos são beneficiados dentro dos canteiros de obras quando se investe e se pratica a segurança (SEBRAE/ES, 2016).

Segundo SEBRAE/ES (2016) a partir da educação, conscientização e obediência das Normas de Saúde e Segurança por empregadores e empregados se alcança a realização de um trabalho seguro nos canteiros de obras e todos podem desfrutar dos benefícios.

### 3.7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O engenheiro químico Kaoru Ishikawa em 1943, da Universidade de Tóquio propôs originalmente esta ferramenta (ISHIKAWA, 1995 *apud* Andrade, 2018), o autor do Diagrama de Ishikawa é considerado uma das mais destacadas autoridades mundiais em controle da qualidade (FALCONI, 1989 *apud* ANDRADE, 2018). O diagrama é conhecido como de causa e efeito, também denominado de espinha de peixe (Figura 2). Trata-se de uma ferramenta da qualidade utilizada para gerenciar o controle de qualidade de um processo, e sua composição considera que a causa do problema pode ser classificada em 6 tipos distintos de causas principais que interferem nos processos (ANDRADE, 2018).

FIGURA 2: DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA



Fonte: Adaptada de TOLEDO (2016) *apud* ANDRADE (2018).

### 3.8 BRAINSTORMING

Segundo Andrade (2018) a técnica de *Brainstorming*, também conhecida como a técnica de geração de ideias foi originalmente desenvolvida por Osborn, no ano de 1938. O *Brainstorming*, na língua inglesa quer dizer “tempestade cerebral” e é uma técnica que visa coletar ideias em grupo buscando a contribuição de todos os participantes, esta técnica é empregada na construção do Diagrama de Ishikawa. Possibilitando então, soluções novas e criativas para os problemas. Logo, o clima de envolvimento e motivação gerado por ele garante melhor qualidade nas decisões

tomadas pelo grupo ocasionando maior comprometimento e senso de responsabilidade compartilhado com todos os envolvidos (ANDRADE, 2018).

### **3.9 MATRIZ GUT**

De acordo com Lucinda (2010) geralmente as empresas têm muitos problemas para resolver de uma só vez. Portanto, os recursos materiais e humanos combinados com a limitação do tempo impõe a necessidade de priorizar os problemas existentes. Como maneira de auxiliar os gestores a priorizar os problemas, apresenta-se uma ferramenta da qualidade simples e eficiente, a Matriz GUT. Onde as letras “G”, “U” e “T” representam as iniciais das palavras gravidade, urgência e tendência. Trata-se de uma ferramenta de análise de prioridades que utiliza como base a gravidade, a urgência e a tendência para priorizar os problemas que devem ser trabalhados primeiro (LUCINDA, 2010).

### **3.10 LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST)**

Segundo Merhi (2008) há vários tipos de lista de verificação, portanto cada qual deve ser adaptada para a finalidade a que se destinam, a ideia é de agrupar os fatos em classes. Como por exemplo a Lista de verificação da Existência de Determinadas Condições: onde geralmente a resposta final que interessa é Sim ou Não (MERHI, 2008).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 NOTÍCIAS DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS OBRAS DE TERRA**

O levantamento de dados para o estudo em questão foi obtido por meio de notícias de casos de acidentes de trabalho ocorridos no país, Brasil, envolvendo as obras de terra divulgadas em meios eletrônicos (internet), em jornais, entre os anos de 2018 a 2020, precisamente até o dia 07/10/2020. Para melhor visualização e entendimento dos dados coletados foi elaborado o Quadro 1. As variáveis foram dispostas no quadro da seguinte forma:

- **CASO:** Identifica a notícia (acontecimento);
- **CAUSA:** Atividade executada no momento do acidente;
- **ACIDENTE:** Tipo de acidente notificado;

- **DATA DO ACIDENTE:** Data do acontecimento;
- **Nº DE VÍTIMAS:** Número de vítimas envolvidas no acidente;
- **Nº DE MORTES:** Número de pessoas mortas no acidente ou em decorrência dele;
- **SITUAÇÃO DA OBRA:** Tipo de obra encontrada no momento do acidente;
- **CIDADE/ ESTADO:** Nome da cidade e/ou Estado onde foi registrada a ocorrência;
- **FONTE/ EDIÇÃO:** Local onde a notícia se encontra disponível e/ou autor responsável pela publicação.

**QUADRO 1: NOTÍCIAS DE ACIDENTES EM OBRAS DE TERRAS EXTRAÍDAS DE MEIOS ELETRÔNICOS ENTRE 2018 A 2020**

| CASO                                                                               | CAUSA                                           | ACIDENTE     | DATA ACIDENTE | Nº VÍTIMAS | Nº MORTES | SITUAÇÃO DA OBRA                                                                                                                                       | CIDADE/ ESTADO                | FONTE/ EDIÇÃO                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 2 pessoas são soterradas em obra de prédio no Bairro Serra em BH                   | Escavação de vala para receber fundação         | Soterramento | 21/01/2020    | 2          | 1         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta EPI</li> <li>• Falta Responsável Técnico</li> <li>• Local sujo</li> <li>• Material espalhado</li> </ul> | Belo Horizonte – Minas Gerais | Jornal Estado de Minas/ Déborah Lima |
| Operário morre após soterramento em obra da Prefeitura de Barbacena                | Captação de águas pluviais                      | Soterramento | 30/10/2019    | 2          | 1         | Não informado na notícia                                                                                                                               | Barbacena – Minas Gerais      | Jornal Estado de Minas/ Déborah Lima |
| Desabamento de terra provoca morte de trabalhadores em Marilândia do Sul           | Instalação de tubulação de irrigação da lavoura | Soterramento | 30/08/2019    | 5          | 4         | Não informado na notícia                                                                                                                               | Marilândia do Sul - Paraná    | Gazeta do povo/ Marja D. Nunes Kraft |
| Dois trabalhadores morrem e um é encontrado com vida após soterramento em Blumenau | Muro de contenção para construção de Hotel      | Soterramento | 27/03/2019    | 3          | 2         | Não informado na notícia                                                                                                                               | Blumenau – Santa Catarina     | Nd+/ Redação                         |
| Trabalhador é resgatado após ficar soterrado em obra no Oeste de SC                | Escavação                                       | Soterramento | 29/09/2020    | 1          | 0         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta contenção</li> <li>• Falta EPC</li> </ul>                                                               | Chapecó – Santa Catarina      | Jornal Tijucas/ Redação              |

|                                                                                        |                                                                   |              |            |   |   |                          |                                  |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---|---|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Morador de Nova Olímpia morre soterrado ao construir fossa                             | Escavação para Fossa séptica                                      | Soterramento | 22/09/2020 | 2 | 1 | Não informado na notícia | Nova Olímpia – Mato Grosso       | Diário da Serra/ Fabíola Tormes    |
| Deslizamento de terra em garimpo deixa 3 mortos no interior do Amapá                   | Deslizamento de terra em garimpo                                  | Soterramento | 24/09/2020 | 6 | 3 | Não informado na notícia | Calçoene - Amapá                 | G1 AP - MACAP A                    |
| Operário morre após acidente em escavação de canteiro de obras em Porto Alegre         | Escavação de canteiro de obras para tubulação                     | Soterramento | 29/07/2020 | 1 | 1 | Não informado na notícia | Porto Alegre – Rio Grande do Sul | GZH GERAL                          |
| Homem é resgatado com vida após ficar soterrado por cerca de 10 h em uma vala de 3,5 m | Execução de tubulação                                             | Soterramento | 24/07/2019 | 1 | 0 | Não informado na notícia | Canoinhas – Santa Catarina       | O Blumenauense                     |
| Soterramento: três pessoas morrem em acidente de trabalho em Cascavel                  | Em Obra                                                           | Soterramento | 21/02/2018 | 4 | 3 | • Falta de contenção     | Cascavel - Paraná                | Catve.com                          |
| Morre vítima de soterramento em Nova Prata                                             | Deslizamento de terra na obra de prédio                           | Soterramento | 30/06/2020 | 1 | 1 | Não informado na notícia | Nova Prata – Rio Grande do Sul   | Rádio planalto/ Rádio Ativa        |
| Homem morre e outro fica ferido em soterramento durante obra de construção de duto     | Construção de duto                                                | Soterramento | 23/07/2020 | 1 | 1 | Não informado na notícia | Rondonópolis - Cuiabá            | Olhar direto/ Fabiana Mendes       |
| Homem morre soterrado em acidente de trabalho em Guaporé                               | Vala de esgoto                                                    | Soterramento | 24/02/2020 | 1 | 1 | Não informado na notícia | Guaporé – Rio Grande do Sul      | SPAÇO 100.9 FM/ Sandro Maravilha   |
| Dois trabalhadores são soterrados em deslizamento de terra em Uberlândia               | Escavação túnel para passagem tubulação para obra de supermercado | Soterramento | 19/02/2020 | 2 | 0 | Não informado na notícia | Uberlândia – Minas Gerais        | Diário de Uberlândia/ Eloisa Rocha |

|                                                                                         |                                             |              |            |   |   |                          |                                 |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------|---|---|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Trabalhador morre vítima de soterramento em obra em Presidente Prudente                 | Construção de um barracão                   | Soterramento | 11/10/2018 | 2 | 1 | • Obra embargada         | Presidente Prudente – São Paulo | Assis News/ Do G1             |
| Trabalhador fica ferido em obra onde homem foi soterrado, no Setor Balneário Meia Ponte | Escavação para construção de muro de arrimo | Soterramento | 18/07/2019 | 1 | 0 | Não informado na notícia | Goiás                           | O mais Goiás                  |
| Operário é soterrado em canteiro de obras em Icaraí                                     | Escavação para construção de uma loja       | Soterramento | 09/01/2018 | 1 | 0 | Não informado na notícia | Niterói – Rio de Janeiro        | A TRIBUNA/ Wellington Serrano |
| Obra onde pedreiro morreu soterrado em Jundiaí é clandestina, diz prefeitura            | Escavação para construção de muro de arrimo | Soterramento | 24/09/2019 | 2 | 1 | Não informado na notícia | Jundiaí – São Paulo             | Interior Interativo/ Do G1    |
| Botucatu: Ajudante de pedreiro morre após muro de obra cair em cima dele                | Construção de muro de arrimo                | Desabamento  | 17/04/2020 | 1 | 1 | Não informado na notícia | Botucatu – São Paulo            | Leia Notícias/ Redação        |

Fonte: Autoria Própria (2020)

De acordo com as informações dispostas no Quadro 1, analisa-se que:

**Quanto ao número de casos de acidentes de trabalho nas obras de terra por ano, foram:**

- No ano de **2018**: 3 casos;
- No ano de **2019**: 6 casos;
- No ano de **2020 (até dia 07/10/2020)**: 10 casos;

No **total foram 19 casos**. Logo, considerando os dados do quadro 1 entende-se que o número de casos tem aumentado a cada ano.

**Dos 19 casos encontrados, nota-se que:**

- Nas diversas atividades executadas (CAUSA) no momento do acidente, as mesmas evoluíram em **94,74% em soterramento**;

**O número de casos de acidentes de trabalho nas obras de terra nos anos de 2018 a 2020 (até dia 07/10/2020) por Estado, foram:**

- Minas Gerais; Santa Catarina; Rio Grande do Sul e São Paulo: 3 casos;
- Paraná: 2 casos;
- Mato Grosso; Amapá; Cuiabá; Goiás e Rio de Janeiro: 1 caso;

**Os casos aconteceram em 10 Estados Brasileiros.**

**Quanto ao número de vítimas de acidentes de trabalho nas obras de terra, por ano:**

- No ano de **2018**: 7 vítimas;
- No ano de **2019**: 14 vítimas;
- No ano de **2020 (até dia 07/10/2020)**: 18 vítimas;

**No total foram 39 vítimas** entre os anos de 2018 a 2020 (até dia 07/10/2020).

**Quanto ao número de mortes ocasionadas por acidente de trabalho nas obras de terra, por ano:**

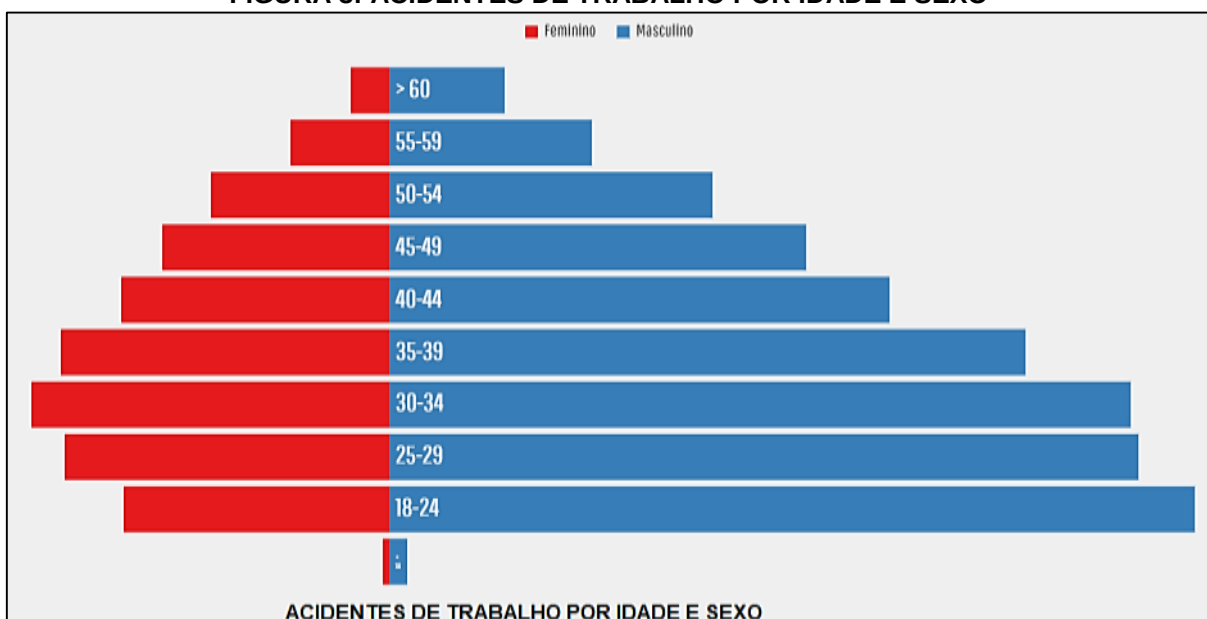
- No ano de **2018**: 4 mortes;
- No ano de **2019**: 8 mortes;
- No ano de **2020 (até dia 07/10/2020)**: 10 mortes;

**No total foram 22 mortes** entre os anos de 2018 a 2020 (até dia 07/10/2020).

## **4.2 DADOS DO OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

### **4.2.1 Acidentes de Trabalho por Idade e Sexo**

Conforme exposto pelo site do Observatório Digital Saúde e do Trabalho (ODSST, 2021) as estatísticas de acidentes de trabalho idade e sexo, ocorridos no Brasil, entre os anos de 2012 a 2018. De acordo com o gráfico (Figura 3) para o gênero feminino (mulheres), os acidentes de trabalho são mais frequentes na faixa etária dos 30 – 34 anos. E para o gênero masculino (homens), os acidentes de trabalho são mais frequentes na faixa etária dos 18 – 24 anos.

**FIGURA 3: ACIDENTES DE TRABALHO POR IDADE E SEXO**

Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

#### 4.2.2 Setores Econômicos com Mais Notificações

De acordo com (ODSST, 2021) os setores econômicos com mais notificações, de acidentes de trabalho com mortes, no período de 2012 a 2018. Ao filtrar as informações contendo como os grupos de agentes causadores: agentes físicos, agentes químicos, agentes biológicos, esforço físico, impacto contra pessoa/objeto, máquinas e equipamentos, queda de altura, queda de mesmo nível e ferramentas manuais. Os setores com mais notificações são o setor de construção de edifícios com 7%, seguido do setor de transporte rodoviário de carga com 5%, conforme ilustrado na Tabela 1.

**TABELA 1: GRUPO DE AGENTES CAUSADORES X SETOR ECONÔMICO COM MAIS NOTIFICAÇÕES**

| Construção de edifícios                      | 7% | Transporte rodoviário de carga                | 5% | Outros para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações | 2% | Fabricação de açúcar em bruto     | 2% | Indústria química de produtos químicos orgânicos | 2% | Administração pública em geral              | 2% | Comércio varejista de ferragens, madeira e materiais de construção | 2% | Serviços de reparação de veículos automotores | 2% |
|----------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------------------------|----|---------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|----|
| Construção de rodovias e ferrovias           | 7% | Serviços de engenharia                        | 5% | Outros de acabamento                                                           | 2% | Atividades de apoio à agricultura | 2% | Atividades de apoio à indústria                  | 2% | Atividades de apoio à administração pública | 2% | Atividades de apoio à construção civil                             | 2% | Atividades de apoio à manutenção de veículos  | 2% |
| Fabricação de álcool                         | 2% | Criação de bovinos                            | 2% | Atividades de apoio à pecuária                                                 | 2% | Atividades de apoio à indústria   | 2% | Atividades de apoio à administração pública      | 2% | Atividades de apoio à construção civil      | 2% | Atividades de apoio à construção civil                             | 2% | Atividades de apoio à manutenção de veículos  | 2% |
| Exatracção de pedra, areia e argila          | 2% | Instalações elétricas                         | 2% | Atividades de apoio à indústria                                                | 2% | Atividades de apoio à indústria   | 2% | Atividades de apoio à administração pública      | 2% | Atividades de apoio à construção civil      | 2% | Atividades de apoio à construção civil                             | 2% | Atividades de apoio à manutenção de veículos  | 2% |
| Atividades de vigilância e segurança privada | 2% | Serviços especializados para construção civil | 2% | Atividades de apoio à indústria                                                | 2% | Atividades de apoio à indústria   | 2% | Atividades de apoio à administração pública      | 2% | Atividades de apoio à construção civil      | 2% | Atividades de apoio à construção civil                             | 2% | Atividades de apoio à manutenção de veículos  | 2% |
| Cultivo de soja                              | 2% | Condicionários prediais                       | 2% | Atividades de apoio à indústria                                                | 2% | Atividades de apoio à indústria   | 2% | Atividades de apoio à administração pública      | 2% | Atividades de apoio à construção civil      | 2% | Atividades de apoio à construção civil                             | 2% | Atividades de apoio à manutenção de veículos  | 2% |

Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

### 4.2.3 Ocupações

Considerando os acidentes de trabalho com mortes, entre os anos de 2012 a 2018 nas ocupações dos setores de Construção de obras de arte especiais; Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas; Construção de rodovias e ferrovias; Obras de fundação; Obras de terraplanagem; e Serviços de preparação de terreno não especificados anteriormente.

Quanto ao tipo de ocupações com mais notificações para os setores citados acima está o de servente de obras com 25%, motorista de caminhão (rotas regionais e internacionais) com 15% e pedreiro com 5%(Tabela 2).

**TABELA 2: TIPOS DE OCUPAÇÕES COM MAIS NOTIFICAÇÕES**



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

#### 4.2.3.1 Agentes causadores

Considerando os acidentes de trabalho com mortes, entre os anos de 2012 a 2018. Quanto ao tipo de agentes causadores com mais notificações estão VEÍCULO RODOVIÁRIO MOTORIZADO com 31%; VEÍCULO, NIC com 13%; MÁQUINA DE TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS; MOTOCICLETA, MOTONETA; FERRAMENTA, MÁQUINA, EQUIPAMENTO, VEICULO, NI com 5% cada; seguidos de VEÍCULO DE TERRAPLANAGEM, e ESCAVAÇÃO, FOSSO, TÚNEL, NIC com 3% cada (Tabela 3).

**TABELA 3: TIPOS DE AGENTES CAUSADORES COM MAIS NOTIFICAÇÕES**

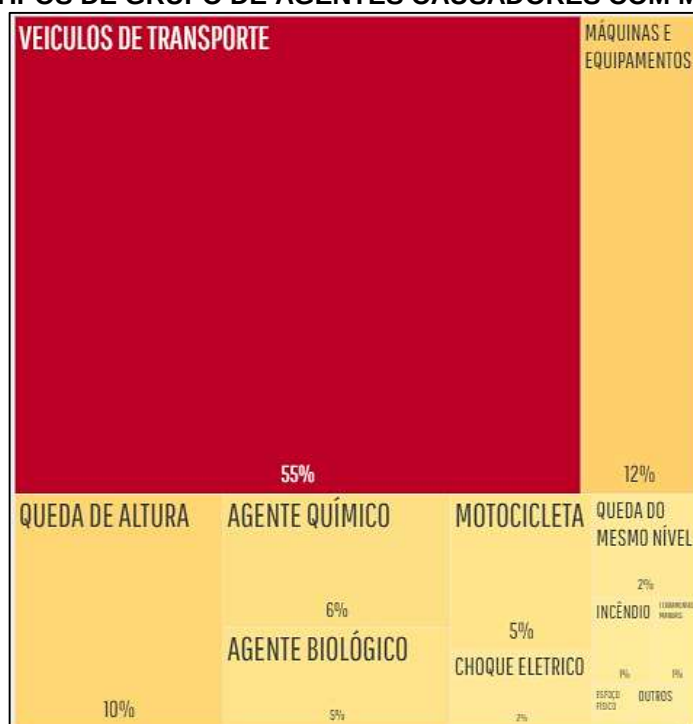


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021).

#### 4.2.3.2 Grupo de agentes causadores

Considerando os acidentes de trabalho com mortes, entre os anos de 2012 a 2018. Quanto ao tipo de grupo de agentes causadores com mais notificações estão VEÍCULOS DE TRANSPORTE com 55%; MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS com 12%; QUEDA DE ALTURA com 10%; AGENTE QUÍMICO com 6%; AGENTE BIOLÓGICO e MOTOCICLETA com 5% cada (Tabela 4).

**TABELA 4: TIPOS DE GRUPO DE AGENTES CAUSADORES COM MAIS NOTIFICAÇÕES**

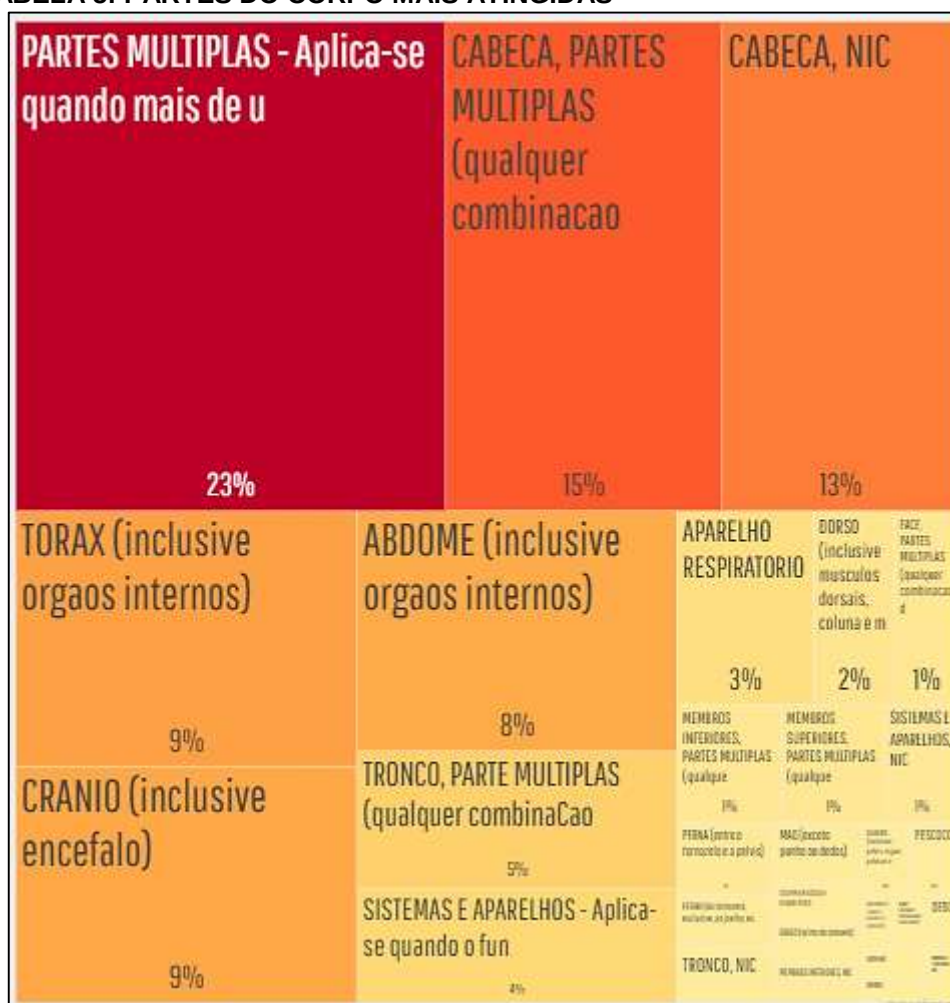


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

#### 4.2.3.3 Partes do corpo mais atingidas

Considerando os acidentes de trabalho com mortes, entre os anos de 2012 a 2018. Quanto a parte do corpo mais frequentemente atingidas estão PARTES MÚLTIPLAS – aplica-se quando mais de uma com 23%; CABEÇA, PARTES MÚLTIPLAS (QUALQUER COMBINAÇÃO) com 15%; CABEÇA, NIC com 13%; TÓRAX (INCLUSIVE ORGÃOS INTERNOS) e CRÂNIO (INCLUSIVE ENCEFALO) com 9% cada; ABDOME (INCLUSIVE ORGÃOS INTERNOS) com 8%; seguido de TRONCO, PARTES MÚLTIPLAS (QUALQUER COMBINAÇÃO) com 5% (Tabela 5).

TABELA 5: PARTES DO CORPO MAIS ATINGIDAS

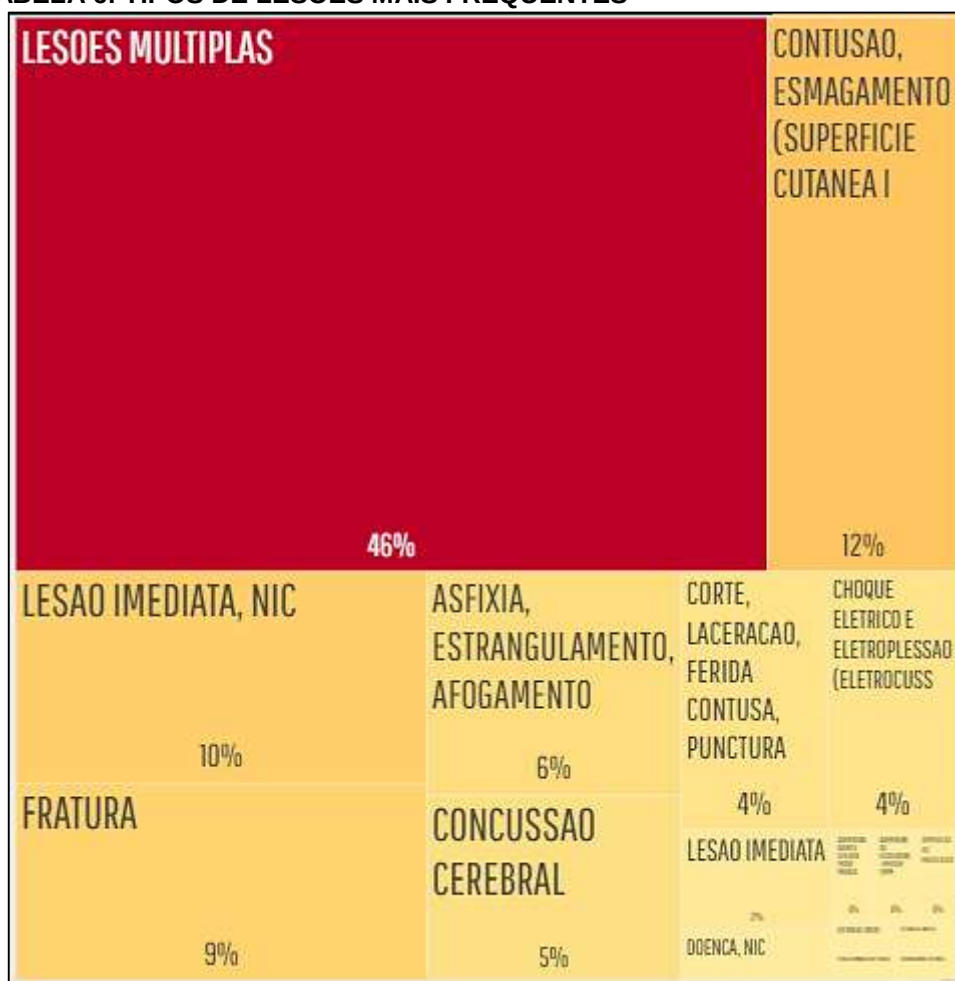


Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

#### 4.2.3.4 Lesões mais frequentes

Considerando os acidentes de trabalho com mortes, entre os anos de 2012 a 2018. Quanto aos tipos de lesões mais frequentes estão LESÕES MÚLTÍPLAS com 46%; CONTUSÃO, ESMAGAMENTO (SUPERFÍCIE CUTÂNEA I) com 12%; LESÃO IMEDIATA, NIC com 10%; FRATURA com 9%; ASFIXIA, ESTRANGULAMENTO, AFOGAMENTO com 6%; seguido de CONCUSSÃO CEREBRAL com 5% (Tabela 6).

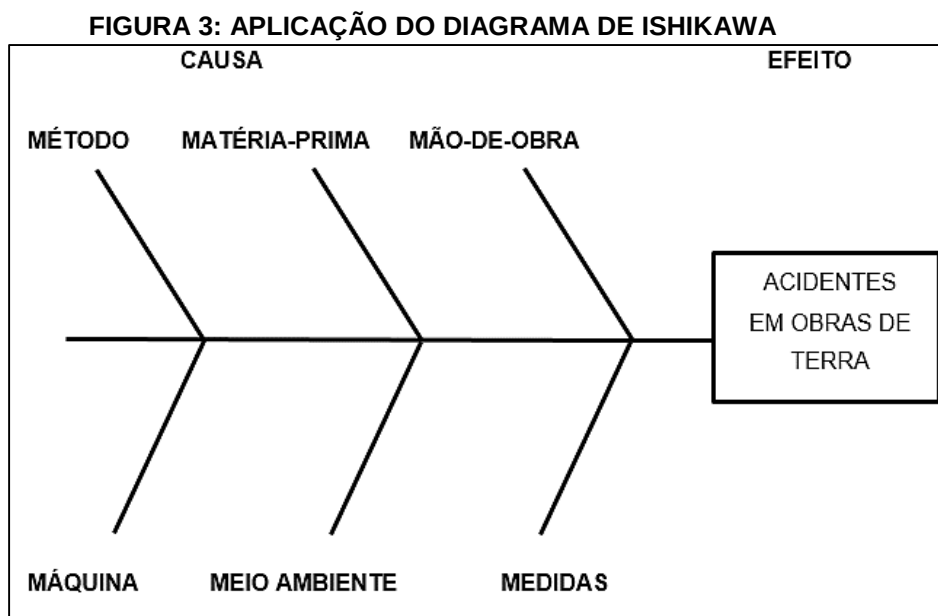
TABELA 6: TIPOS DE LESÕES MAIS FREQUENTES



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do trabalho (2021)

### 4.3 APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA

Por meio da aplicação do Diagrama de causa e efeito Ishikawa (Figura 3) foram levantadas as possíveis causas dos acidentes provenientes das obras de terra.



Fonte: Autoria própria (2020)

Para melhor visualização das possíveis causas dos acidentes nas obras de terra, foi elaborado o Quadro 2.

**QUADRO 2: APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO ISHIKAWA**

| <b>CAUSA</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>EFEITO</b>                      |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>MATÉRIA PRIMA</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PANCADA POR FERRAMENTAS</li> <li>• PANCADA POR MATERIAIS (MADEIRA, AÇO, TUBOS EM CONCRETO, ESTACAS, ETC.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>ACIDENTES EM OBRAS DE TERRA</b> |
| <b>MÃO DE OBRA</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• COM BAIXO GRAU DE INSTRUÇÃO</li> <li>• DESQUALIFICADA PARA A FUNÇÃO</li> <li>• IMPRUDÊNCIA, IMPERÍCIA OU NEGLIGÊNCIA DO TRABALHADOR</li> <li>• FALTA DE ATENÇÃO</li> <li>• EXCESSO DE CONFIANÇA</li> <li>• VÍCIOS (ALCOOLISMO E DROGAS)</li> <li>• FADIGA OU CANSAÇO</li> <li>• AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)</li> <li>• FALTA DE COMUNICAÇÃO</li> <li>• CONFLITO ENTRE MEMBROS DA EQUIPE</li> </ul> |                                    |
| <b>MÁQUINA E EQUIPAMENTOS</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMPROVISADA</li> <li>• INADEQUADA PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO</li> <li>• COM DEFEITO</li> <li>• SEM MANUTENÇÃO</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• REPARO OU MANUTENÇÃO EM MÁQUINA EM FUNCIONAMENTO</li> <li>• PILÃO DO BATE-ESTACA SUSPENSO APÓS O USO</li> <li>• AUSÊNCIA DE FERRAMENTAS (TRADO, PÁ, ENXADA, CAVADEIRA, ETC.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>MÉTODO</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO MAL DIMENSIONADA OU NÃO REALIZADA</li> <li>• FALTA DE ADOÇÃO DE TÉCNICA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES</li> <li>• NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE FUNDAÇÕES, DRENAGENS, MUROS DE ARRIMO E IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS DE ARRIMO</li> <li>• NAS MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS COMO CORTE, ATERRO, CORTE + ATERRO, ESCAVAÇÃO E ESVAZIAMENTO</li> <li>• NA EXECUÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA (ESGOTO, ABASTECIMENTO ETC.)</li> <li>• AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NAS ZONAS DE COROAMENTO</li> <li>• AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS EM NÍVEL DIFERENTE</li> <li>• AUSÊNCIA DE ESTUDO PRELIMINAR DE SONDAGEM DO SOLO</li> <li>• AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO DAS VALAS</li> <li>• TIPO DE ESCAVAÇÃO INAPROPRIADA</li> <li>• DESOBEDIÊNCIA QUANTO A DISTÂNCIA MÍNIMA PARA DEPOSIÇÃO DO SOLO RETIRADO NA ESCAVAÇÃO</li> </ul> |  |
| <b>MEIO AMBIENTE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHUVA</li> <li>• VENTO</li> <li>• SOL</li> <li>• PENUMBRA</li> <li>• NOITE</li> <li>• SOLO INSTÁVEL</li> <li>• QUEDA DE ÁRVORE</li> <li>• DESLIZAMENTO E DESABAMENTO DE TERRA E ROCHAS</li> <li>• AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA</li> <li>• AUSÊNCIA DE BARREIRA DE ISOLAMENTO</li> <li>• AUSÊNCIA DE ESCADA PARA SAÍDA DE ACESSO</li> <li>• AUSÊNCIA DE PASSARELAS ADEQUADAS PARA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E TRÁFEGO DE VEÍCULO</li> <li>• AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)</li> <li>• TRÂNSITO DE VEÍCULOS PRÓXIMOS AOS LOCAIS DE ESCAVAÇÃO</li> <li>• DESORGANIZAÇÃO E SUJEIRA</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>MEDIDAS</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FALTA RESPONSÁVEL TÉCNICO NA OBRA</li> <li>• FALTA DE PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO</li> <li>• AUSÊNCIA DE TREINAMENTO QUANTO A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO</li> <li>• NEGLIGÊNCIA DA EMPRESA</li> <li>• EM DESACORDO COM LEIS TRABALHISTAS</li> <li>• AUSÊNCIA DE CURSOS DE TREINAMENTO E APERFEIÇOAMENTO</li> <li>• AUSÊNCIA DE CIPA</li> <li>• AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DA EMPRESA</li> <li>• AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DE ORGÃOS COMPETENTES</li> <li>• DESACORDO COM NORMAS REGULAMENTADORAS (NR)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

Fonte: Autoria própria (2020)

#### 4.4 APLICAÇÃO DA MATRIZ GUT

Após, encontradas as possíveis causas dos acidentes de trabalho nas atividades decorrentes das obras de terra, por meio do Diagrama de causa e efeito Ishikawa foi aplicada outra ferramenta da qualidade, a Matriz GUT (Matriz de Prioridades) que têm por finalidade auxiliar e direcionar na tomada de decisões, pois através dela é possível priorizar os riscos que são mais graves. Portanto, tais riscos devem ser trabalhados por primeiro. Para a classificação do tipo de risco foi utilizado como parâmetros o Quadro 3, onde cada uma das possíveis causas foram analisadas e pontuadas conforme sua Gravidade, Urgência e Tendência e o resultado pode ser visto na Tabela 7.

**QUADRO 3: ESTABELECIMENTO DOS PARÂMETROS**

| <b>Pontos</b> | <b>G</b><br>Quando há risco de perdas materiais, risco de não atingir o resultado desejado, etc. | <b>U</b><br>É muito urgente quando não se pode esperar mais para agir e a ação deve ser feita o mais rapidamente possível. | <b>T</b><br>A tendência indica o quanto o problema vai aumentar se nada for feito.                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>      | Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.                                            | É necessária uma ação imediata.                                                                                            | Se nada for feito, haverá um grande agravamento do problema. Os prejuízos ou dificuldades são graves. |
| <b>3</b>      | Os prejuízos ou dificuldades são graves.                                                         | É necessária uma ação o mais cedo possível.                                                                                | Se nada for feito, haverá agravamento em médio prazo.                                                 |
| <b>1</b>      | Os prejuízos ou dificuldades não são graves.                                                     | Não há pressa para agir.                                                                                                   | Se nada for feito, não haverá agravamento, podendo até melhorar.                                      |

Fonte: <https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-gut-matriz-de-priorizacao/> (2019).

TABELA 7: ANÁLISE DA MATRIZ GUT (GRAVIDADE X URGÊNCIA X TENDÊNCIA)

| Ordem | Atividade                                                                            | Gravidade | Urgência | Tendência | Prioridade |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------|
| 1     | PANCADA POR FERRAMENTAS                                                              | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 2     | PANCADA POR MATERIAIS (MADEIRA, AÇO, TUBOS EM CONCRETO, ESTACAS, ETC)                | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 3     | COM BAIXO GRAU DE INSTRUÇÃO                                                          | 5         | 3        | 1         | 15         |
| 4     | DESQUALIFICADA PARA A FUNÇÃO                                                         | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 5     | IMPRUDÊNCIA, IMPERÍCIA OU NEGLIGÊNCIA DO TRABALHADOR                                 | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 6     | FALTA DE ATENÇÃO                                                                     | 3         | 5        | 3         | 45         |
| 7     | EXCESSO DE CONFIANÇA                                                                 | 5         | 3        | 5         | 75         |
| 8     | VÍCIOS (ALCOOLISMO E DROGAS)                                                         | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 9     | FADIGA OU CANSAÇO                                                                    | 3         | 5        | 1         | 15         |
| 10    | AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)                                | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 11    | FALTA DE COMUNICAÇÃO                                                                 | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 12    | CONFLITO ENTRE MEMBROS DA EQUIPE                                                     | 3         | 3        | 3         | 27         |
| 13    | ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO MAL DIMENSIONADA OU NÃO REALIZADA                            | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 14    | FALTA DE ADOÇÃO DE TÉCNICA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES                             | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 15    | NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE FUNDAÇÕES, DRENAGENS, MUROS DE ARRIMO E IMPERMEABILIZAÇÃO | 5         | 3        | 5         | 75         |
| 16    | NAS MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS COMO CORTE, ATERRO, CORTE + ATERRO, ESCAVAÇÃO E          | 5         | 3        | 5         | 75         |
| 17    | NAS EXECUÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA (ESGOTO, ABASTECIMENTO ETC)                  | 5         | 3        | 5         | 75         |
| 18    | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NAS ZONAS DE COROAMENTO                                         | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 19    | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS EM NÍVEL DIFERENTE                      | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 20    | AUSÊNCIA DE ESTUDO PRELIMINAR DE SONDAGEM DO SOLO                                    | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 21    | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO DAS VALAS                                                       | 5         | 3        | 3         | 125        |
| 22    | TIPO DE ESCAVAÇÃO INAPROPRIADA                                                       | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 23    | DESOBEDIÊNCIA QUANTO A DISTÂNCIA MÍNIMA PARA DEPOSIÇÃO DO SOLO RETIRADO NA ESCAVAÇÃO | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 24    | CHUVA, VENTO, SOL, PENUMBRA, NOITE                                                   | 3         | 5        | 1         | 15         |
| 25    | SOLO INSTÁVEL                                                                        | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 26    | QUEDA DE ÁRVORE                                                                      | 3         | 3        | 3         | 27         |
| 27    | DESLOZAMENTO E DESABAMENTO DE TERRA E ROCHAS                                         | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 28    | AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA                                               | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 29    | AUSÊNCIA DE BARREIRA DE ISOLAMENTO                                                   | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 30    | AUSÊNCIA DE ESCADA PARA SAÍDA DE ACESSO                                              | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 31    | AUSÊNCIA DE PASSARELAS ADEQUADAS PARA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E TRÁFEGO DE VEÍCULO     | 5         | 3        | 5         | 75         |
| 32    | AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)                                  | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 33    | TRÂNSITO DE VEÍCULOS PRÓXIMO AOS LOCAIS DE ESCAVAÇÃO                                 | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 34    | DESORGANIZAÇÃO E SUJEIRA                                                             | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 35    | FALTA RESPONSÁVEL TÉCNICO NA OBRA                                                    | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 36    | FALTA DE PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO                 | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 37    | AUSÊNCIA DE TREINAMENTO QUANTO A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO                       | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 38    | NEGLIGÊNCIA DA EMPRESA                                                               | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 39    | EM DESACORDO COM LEIS TRABALHISTAS                                                   | 5         | 3        | 3         | 45         |
| 40    | AUSÊNCIA DE CURSOS DE TREINAMENTO E APERFEIÇOAMENTO                                  | 3         | 3        | 3         | 27         |
| 41    | AUSÊNCIA DE CIPA                                                                     | 3         | 3        | 3         | 27         |
| 42    | AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DA EMPRESA                                                  | 5         | 3        | 6         | 75         |
| 43    | AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DE ÓRGÃOS COMPETENTES                                       | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 44    | DESACORDO COM NORMAS REGULAMENTADORAS (NR)                                           | 5         | 5        | 3         | 75         |
| 45    | IMPROVISADA                                                                          | 5         | 3        | 3         | 45         |
| 46    | INADEQUADA PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO                                                | 5         | 3        | 3         | 45         |
| 47    | COM DEFEITO                                                                          | 5         | 3        | 3         | 45         |
| 48    | SEM MANUTENÇÃO                                                                       | 3         | 3        | 3         | 27         |
| 49    | REPARO OU MANUTENÇÃO EM MÁQUINA EM FUNCIONAMENTO                                     | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 50    | PILÃO DO BATE-ESTACA SUSPENSO APÓS O USO                                             | 5         | 5        | 5         | 125        |
| 51    | AUSÊNCIA DE FERRAMENTAS (TRADO, PÁ, ENXADA, CAVADEIRA, ETC)                          | 3         | 3        | 3         | 27         |

Fonte: Autoria própria (2020)

Conforme o risco foi estabelecido tipos de grau de 1 a 5, onde 1 significa mais urgente e 5 menos urgente, conforme ilustrado na Tabela 8.

**TABELA 8: RANKING DAS CAUSAS POR GRAU DE PRIORIDADE**

| RISCO COM PRIORIDADE - GRAU 1 |                                                                                      |   |   |   |     |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|
| 2                             | PANCADA POR MATERIAIS (MADEIRA, AÇO, TUBOS EM CONCRETO, ESTACAS, ETC)                | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 4                             | MÃO DE OBRA DESQUALIFICADA PARA A FUNÇÃO                                             | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 8                             | VÍCIOS (ALCOOLISMO E DROGAS)                                                         | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 10                            | AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)                                | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 13                            | ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO MAL DIMENSIONADA OU NÃO REALIZADA                            | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 14                            | FALTA DE ADOÇÃO DE TÉCNICA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES                             | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 18                            | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NAS ZONAS DE COROAMENTO                                         | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 19                            | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS EM NÍVEL DIFERENTE                      | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 20                            | AUSÊNCIA DE ESTUDO PRELIMINAR DE SONDAGEM DO SOLO                                    | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 21                            | AUSÊNCIA DE PROTEÇÃO DAS VALAS                                                       | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 22                            | TIPO DE ESCAVAÇÃO INAPROPRIADA                                                       | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 23                            | DESOBEDIÊNCIA QUANTO A DISTÂNCIA MÍNIMA PARA DEPOSIÇÃO DO SOLO RETIRADO NA ESCAVAÇÃO | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 25                            | SOLO INSTÁVEL                                                                        | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 27                            | DESLIZAMENTO E DESABAMENTO DE TERRA E ROCHAS                                         | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 28                            | AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA                                               | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 29                            | AUSÊNCIA DE BARREIRA DE ISOLAMENTO                                                   | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 30                            | AUSÊNCIA DE ESCADA PARA SAÍDA DE ACESSO                                              | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 32                            | AUSÊNCIA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)                                  | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 33                            | TRÂNSITO DE VEÍCULOS PRÓXIMO AOS LOCAIS DE ESCAVAÇÃO                                 | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 35                            | FALTA RESPONSÁVEL TÉCNICO NA OBRA                                                    | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 36                            | FALTA DE PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO                 | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 37                            | AUSÊNCIA DE TREINAMENTO QUANTO A SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO                       | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 38                            | NEGLIGÊNCIA DA EMPRESA                                                               | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 49                            | REPARO OU MANUTENÇÃO EM MÁQUINA EM FUNCIONAMENTO                                     | 5 | 5 | 5 | 125 |
| 50                            | PILÃO DO BATE-ESTACA SUSPENSO APÓS O USO                                             | 5 | 5 | 5 | 125 |
| RISCO COM PRIORIDADE - GRAU 2 |                                                                                      |   |   |   |     |
| 1                             | PANCADA POR FERRAMENTAS                                                              | 5 | 5 | 3 | 75  |
| 5                             | IMPRUDÊNCIA, IMPERÍCIA OU NEGLIGÊNCIA DO TRABALHADOR                                 | 5 | 5 | 3 | 75  |
| 7                             | EXCESSO DE CONFIANÇA                                                                 | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 11                            | FALTA DE COMUNICAÇÃO                                                                 | 5 | 5 | 3 | 75  |
| 15                            | NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE FUNDAÇÕES, DRENAGENS, MUROS DE ARRIMO E IMPERMEABILIZAÇÃO | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 16                            | NAS MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS COMO CORTE, ATERRO, CORTE + ATERRO, ESCAVAÇÃO E          | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 17                            | NAS EXECUÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA (ESGOTO, ABASTECIMENTO ETC)                  | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 31                            | AUSÊNCIA DE PASSARELAS ADEQUADAS PARA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E TRÁFEGO DE VEÍCULO     | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 34                            | DESORGANIZAÇÃO E SUJEIRA                                                             | 5 | 5 | 3 | 75  |
| 42                            | AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DA EMPRESA                                                  | 5 | 3 | 5 | 75  |
| 43                            | AUSÊNCIA DE FISCALIZAÇÃO DE ÓRGÃOS COMPETENTES                                       | 5 | 5 | 3 | 75  |
| 44                            | DESACORDO COM NORMAS REGULAMENTADORAS (NR)                                           | 5 | 5 | 3 | 75  |
| RISCO COM PRIORIDADE - GRAU 3 |                                                                                      |   |   |   |     |
| 6                             | FALTA DE ATENÇÃO                                                                     | 3 | 5 | 3 | 45  |
| 39                            | EM DESACORDO COM LEIS TRABALHISTAS                                                   | 5 | 3 | 3 | 45  |
| 45                            | IMPROVISADA                                                                          | 5 | 3 | 3 | 45  |
| 46                            | INADEQUADA PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO                                                | 5 | 3 | 3 | 45  |
| 47                            | COM DEFEITO                                                                          | 5 | 3 | 3 | 45  |
| RISCO COM PRIORIDADE - GRAU 4 |                                                                                      |   |   |   |     |
| 12                            | CONFLITO ENTRE MEMBROS DA EQUIPE                                                     | 3 | 3 | 3 | 27  |
| 26                            | QUEDA DE ÁRVORE                                                                      | 3 | 3 | 3 | 27  |
| 40                            | AUSÊNCIA DE CURSOS DE TREINAMENTO E APERFEIÇOAMENTO                                  | 3 | 3 | 3 | 27  |
| 41                            | AUSÊNCIA DE CIPA                                                                     | 3 | 3 | 3 | 27  |
| 48                            | SEM MANUTENÇÃO                                                                       | 3 | 3 | 3 | 27  |
| 51                            | AUSÊNCIA DE FERRAMENTAS (TRADO, PÁ, ENXADA, CAVADEIRA, ETC)                          | 3 | 3 | 3 | 27  |
| RISCO COM PRIORIDADE - GRAU 5 |                                                                                      |   |   |   |     |
| 3                             | COM BAIXO GRAU DE INSTRUÇÃO                                                          | 5 | 3 | 1 | 15  |
| 9                             | FADIGA OU CANSAÇO                                                                    | 3 | 5 | 1 | 15  |
| 24                            | CHUVA, VENTO, SOL, PENUMBRA, NOITE                                                   | 3 | 5 | 1 | 15  |

Fonte: Autoria própria (2020)

#### 4.5 MEDIDAS PREVENTIVAS

Com a lista de prioridades definida elaborou-se orientações com medidas preventivas a serem adotadas no sentido de mitigar e/ou reduzir os acidentes de trabalho nas obras de terra para as causas classificadas como grau 1.

- **Matéria prima**
  - **Pancada por materiais (madeira, aço, tubos em concreto, estacas, etc):** Para evitar pancadas por materiais os mesmos devem ser armazenados de maneira organizada, e o ambiente de trabalho deve ser anteriormente limpo e as áreas de circulação devem ser desobstruídas, retirando ou escorando árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza.
- **Mão de obra**
  - **Desqualificada para a função:** a mão de obra sem qualificação técnica coloca em risco a sua segurança e também a da equipe, portanto, quando o trabalhador não é qualificado para a função deve-se buscar qualificá-lo ou ainda substituí-lo por outro que a tenha.
    - Nos serviços onde há necessidade de rebaixamento do lençol freático o mesmo deve ser executado por empresa e trabalhador qualificado;
    - O operador do bate-estacas deve ser qualificado para a função e ter sua equipe treinada para a execução do serviço.
  - **Vícios (álcool e drogas):** Os vícios atrapalham todos os tipos de ambiente de trabalho, portanto, se faz necessário que a organização ofereça exames toxicológicos com frequência, além de supervisão da chefia imediata.
  - **Ausência de Equipamento de Proteção Individual:** Os EPI's são equipamentos de uso individual e se destinam a neutralizar ou evitar agentes nocivos contra o corpo do trabalhador tendo como finalidade protegê-lo.
    - Nos trabalhos executados em escadas da torre de bate-estacas o operador deve obrigatoriamente fazer uso de cinto de segurança, tipo paraquedista, e todos que estiverem

próximo ao local devem utilizar proteção auditiva devido ao ruído.

- **Método**

- **Estruturas de contenção mal dimensionada ou não realizada:** As estruturas de contenção têm a finalidade de prover estabilidade caso ocorra uma possível ruptura do maciço de solo suportando as pressões laterais exercidas por ele. Logo, se faz necessário verificar o entorno do canteiro de obras, como edificações vizinhas, muros entre outras estruturas que possam ser afetadas pela escavação e estas devem ser escoradas. No entanto, deve haver acompanhamento de um profissional habilitado que seguindo as especificações técnicas adote aquela que seja mais adequada para o local.
- **Falta de adoção de técnica para estabilização de taludes:**
  - Para a estabilidade dos taludes o responsável técnico deve adotar técnicas de estabilização, como retaludamento, escoramento, atirantamento, grampeamento e impermeabilização;
  - Para os serviços a serem executados nos pés dos taludes há necessidade de avaliação prévia do responsável técnico, pois podem apresentar riscos de instabilidade. Quando constatado riscos os serviços devem ser suspensos até que estes sejam eliminados.
- **Ausência de proteção nas zonas de coroamento:**
  - Qualquer escavação em forma de caixa possui riscos de queda de pessoas ao fundo da escavação. Portanto, como medida de segurança pode-se utilizar cercas fixas com guarda-corpos e rodapé, além de sinalização e balizamento, desde que não seja zona transitável ou de trabalho.
- **Ausência de proteção na execução de serviços em nível diferente e Ausência de proteção das valas:**
  - As escavações devem ter barreira de isolamento, além de placas de sinalização, de advertência, de regulamentação, e de segurança;

- As obras de escavação necessitam de instalação de cercado contínuo em torno do perímetro de 2 m de altura, situado a distância igual das bordas da escavação visando impedir a entrada de pessoas não autorizadas.
- **Ausência de estudo preliminar de sondagem de solo:**
  - A sondagem do solo é de grande importância, por meio dela pode-se conhecer o perfil estratigráfico do maciço de solo, suas condições geológicas e seus parâmetros geotécnicos, como coesão e ângulo de atrito. O projeto executivo das escavações deve ser elaborado através da análise da sondagem de solo, também deve-se considerar as variações paramétricas em função das alterações do nível d'água, bem como as condições geoclimáticas. Por meio da sondagem pode-se adotar técnicas mais adequadas para estabilização de taludes.
- **Tipo de escavação inapropriada:**
  - Para garantia de uma escavação segura deve-se adotar o estudo preliminar de sondagem de solo e a escolha da técnica de contenção adequada, isto é possível mediante a avaliação do responsável técnico, além do acompanhamento do mesmo no momento da execução do serviço. As escavações podem ser executadas por meios manuais ou mecânicos, no entanto, os riscos devem ser avaliados.
- **Desobediência quanto a distância mínima para deposição do solo retirado na escavação:**
  - Caso não seja obedecida a distância mínima aumenta-se o risco de ocorrer desmoronamento. Logo, o material retirado das escavações deve ser depositado a uma distância mínima que assegure a segurança dos taludes. Ressalta-se que as distâncias mínimas adotadas não se aplicam a todas as situações, portanto necessitam da orientação e acompanhamento de um responsável técnico.

- **Meio ambiente**

- **Solo instável:** para os solos instáveis de estabilização há necessidade de adoção de técnica adequada de contenção visando a sua estabilidade, isto é possível através de estudo preliminar de sondagem de solo.
  - Os taludes instáveis das escavações que forem superiores a profundidade de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.
- **Deslizamento e desabamento de terra e rochas:**
  - Deve se evitar a execução de serviço manual ou a permanência de observadores próximos ao local onde máquinas estejam movimentando terra, pois a risco iminente de deslizamento e desabamento de terras e rochas, além do risco de atropelamentos por máquinas.
- **Ausência de sinalização de advertência e Ausência de barreira de isolamento:** Quando há falta de sinalização qualquer que seja ela pode trazer sérios riscos aos trabalhadores, pois o ambiente de trabalho se torna perigoso.
  - As áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente nos acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos;
  - As escavações devem ter sinalização de advertência e barreira de isolamento em todo seu perímetro.
- **Ausência de escada para saída de emergência:** O uso de escadas ou rampas próximas aos postos de trabalho permitem a saída rápida dos trabalhadores em caso de emergência portanto, as escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem adotá-las.
- **Ausência de equipamentos de proteção coletiva:** os equipamentos de proteção coletiva são de extrema importância, pois têm por objetivo prever e adotar medidas para proteger o ambiente de trabalho. Portanto, deve ter prioridade sobre as proteções individuais, pois visam impedir

acontecimentos como desmoronamento, deslizamento, projeção de materiais, acidentes explosivos, e com máquinas e equipamentos.

- Antes do início das atividades de escavação, fundação ou desmonte de rochas, deve-se certificar da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone, e quando existir deve ser providenciado a sua proteção, desvio e interrupção, de acordo com cada caso. Já em casos específicos de situações de risco, deve ser solicitada orientação técnica quanto a interrupção ou a proteção das vias públicas para as concessionárias.
  - Para a circulação de pessoas sobre as escavações, devem ser construídas passarelas de largura mínima de 0,80 m (oitenta centímetros), protegidas por guarda-corpos com altura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros);
  - Para tráfego de veículos sobre as escavações devem ser construídas passarelas fixas, com capacidade de carga e largura mínima de 4 m (quatro metros), protegidas por guarda-corpo.
- **Trânsito de veículos próximo aos locais de escavação:** O trânsito de veículos deve ser impedido próximos aos locais de escavação visto que a vibração causada no solo pode provocar desmoronamentos nas áreas das escavações.

- **Medidas**

- **Falta responsável técnico na obra:** O responsável técnico é parte fundamental na obra, visto que possui conhecimento técnico e pode contribuir em muito com as tomadas de decisões, bem como supervisionar e monitorar na execução dos serviços.
- **Falta de profissional responsável pela Saúde e Segurança do Trabalho:** O profissional de Saúde e Segurança do Trabalho assim como o responsável técnico possui conhecimento técnico, portanto, contribui com a correta implantação e manutenção da Saúde e Segurança, adequando e adaptando o ambiente de trabalho de acordo com as Normas

Regulamentadoras (NR). Além de oferecer treinamento para o trabalhador desempenhar sua função com saúde e segurança.

- **Ausência de treinamento quanto a Saúde e Segurança do Trabalho:** Promover educação, conscientização e treinamento periódicos trazem muitos benefícios para a organização, pois contribuem com a redução de acidentes de trabalho.
- **Fornecer treinamento quanto ao uso do equipamento:** é de suma importância que o trabalhador saiba operar o equipamento. Logo, como medida de prevenção de acidentes de trabalho a organização deve oferecer treinamento quanto ao uso correto do equipamento.
- **Negligência da empresa:** A empresa deve obedecer as Leis Trabalhistas, bem como as especificações técnicas das Normas Regulamentadoras (NR), pois assim estará garantindo um ambiente de trabalho seguro, além de uma melhora na sua produtividade e satisfação e qualidade de vida para o trabalhador.

- **Máquinas e Equipamentos**

- **Pilão do bate-estacas suspenso após o uso:**
  - Quando o bate-estacas não estiver em operação, o pilão deve permanecer em repouso sobre o solo ou quando terminado o seu curso.
- **Reparo ou manutenção em máquina em funcionamento:**
  - É proibido fazer reparo ou manutenção em máquina, principalmente em bate-estacas enquanto o equipamento estiver em operação.

#### 4.5.1 Elaboração da Lista de Verificação (Checklist)

A partir das orientações com medidas preventivas definidas, foi possível a elaboração de uma lista de verificação (*Checklist*) para as atividades nas obras de terra, conforme Quadro 4.

**QUADRO 4: LISTA DE VERIFICAÇÃO (CHECKLIST)**

| <b>1</b>    | <b>ATIVIDADES EM OBRAS DE TERRA</b>                                                                        | <b>SIM</b> | <b>NÃO</b> | <b>Observação</b> |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|
| <b>1.1</b>  | A obra possui responsável técnico?                                                                         |            |            |                   |
| <b>1.2</b>  | A obra possui profissional de saúde e Segurança do Trabalho?                                               |            |            |                   |
| <b>1.3</b>  | Foi realizado estudo preliminar de sondagem de solo?                                                       |            |            |                   |
| <b>1.4</b>  | O responsável técnico adotou alguma técnica de contenção (escoramento, muro de arrimo, impermeabilização)? |            |            |                   |
| <b>1.5</b>  | O Responsável técnico checkou o local da execução da atividade?                                            |            |            |                   |
| <b>1.6</b>  | O Responsável técnico está presente no momento da execução da atividade?                                   |            |            |                   |
| <b>1.7</b>  | O profissional de Saúde e Segurança está presente no momento da execução da atividade?                     |            |            |                   |
| <b>1.8</b>  | Foi realizado consulta à análise preliminar de risco para execução desta atividade?                        |            |            |                   |
| <b>1.9</b>  | O operador tem qualificação para a função (treinamento ou cursos de aperfeiçoamento)?                      |            |            |                   |
| <b>1.10</b> | O operador tem conhecimento dos procedimentos operacionais?                                                |            |            |                   |
| <b>1.11</b> | O operador está usando todos os EPI's                                                                      |            |            |                   |

|             |                                                                                                                 |  |  |  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>1.12</b> | Foi checado o travamento das escoras?                                                                           |  |  |  |
| <b>1.13</b> | Há escadas ou rampas próximas ao local da atividade?                                                            |  |  |  |
| <b>1.14</b> | Há proteção na zona de coroamento das escavações?                                                               |  |  |  |
| <b>1.15</b> | Há placas de sinalização, advertência, segurança e regulamentação no local?                                     |  |  |  |
| <b>1.16</b> | Há barreira de isolamento no perímetro da escavação?                                                            |  |  |  |
| <b>1.17</b> | A empresa está de acordo com Leis trabalhistas e Normas Regulamentadoras?                                       |  |  |  |
| <b>1.18</b> | Foi certificado da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone. |  |  |  |
| <b>1.19</b> | O local encontra-se organizado e limpo?                                                                         |  |  |  |
| <b>1.20</b> | O material proveniente da escavação está a uma distância mínima segura?                                         |  |  |  |

Fonte: Autoria Própria (2020)

#### 4.5.2 EPC E EPI

De acordo com (CBIC, 2015) e (SEBRAE/ES,2016) foi elaborada uma lista contendo os tipos de Equipamentos de Proteção individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) para os serviços desenvolvidos nas obras de terra, (Quadro 5).

| <b>QUADRO 5: EPC E EPI PARA AS OBRAS DE TERRA</b> |  |
|---------------------------------------------------|--|
| <b>EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC</b>     |  |
| Escada ou rampa                                   |  |
| Placas de advertência                             |  |
| Placas de segurança                               |  |
| Placas de regulamentação                          |  |
| Sinalização de trânsito                           |  |
| Barreira de isolamento                            |  |
| Estruturas de contenção                           |  |
| <b>EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI</b>   |  |
| Cinto de segurança (Tipo paraquedista)            |  |
| Uniforme                                          |  |
| Protetor auricular                                |  |
| Capacete de segurança                             |  |
| Calçado de segurança                              |  |
| Óculos de segurança                               |  |
| Luvas de proteção                                 |  |
| Colete refletor                                   |  |

Fonte: Autoria Própria (2020)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado utilizando as ferramentas da qualidade como o Diagrama de causa e efeito Ishikawa que permitiram o levantamento das possíveis causas de acidentes de trabalho provenientes das obras de terra, juntamente com a Literatura e os dados extraídos de notícias dos meios eletrônicos (internet), por meio de jornais.

Observou-se que são inúmeras as causas que podem promover acidentes neste ramo. Portanto, constatou-se que na sua grande maioria as causas contribuem para o risco de soterramento, visto que as obras de terra dividem-se em taludes, contenções, muros de arrimo e até mesmo barragens e englobam atividades de movimentação de terra como escavação (vala ou poço), esvaziamento, terraplanagem

(corte e/ou aterro), obras de infraestrutura (esgoto, abastecimento, etc.), fundação, drenagem e impermeabilização junto ao pé dos muros que acabam modificando o ambiente natural (solo) promovendo deslizamento ou desabamento.

Com as possíveis causas definidas foi aplicado a ferramenta da qualidade a Matriz GUT (Matriz de Prioridades) que visa a priorização de riscos auxiliando e direcionando na tomada de decisões, através desta ferramenta foi possível visualizar quais causas de acidentes eram mais graves e precisavam ser trabalhadas por primeiro. Logo, com as causas (riscos) priorizadas foram apresentadas orientações com medidas preventivas embasadas em Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação Técnica de Procedimento (RTP) e Leis. Além de uma lista de verificação (*Checklist*) que pode contribuir com a organização se aplicada anteriormente a execução da atividade.

Infelizmente, nem toda organização obedece as Normas Regulamentadoras (NR), Recomendação de Procedimentos Técnico (RTP) e Leis, portanto, não implantam a Saúde e Segurança do Trabalho gerando um ambiente de trabalho hostil para o trabalhador. E mesmo sabendo dos riscos trabalhadores se expõe todos os dias em obras que não possuem o mínimo de segurança, correndo o risco de sofrerem acidentes graves ou fatais.

Apesar da existência de Leis, Normas Regulamentadoras (NR) e Recomendação de Procedimentos Técnicos (RPT), as estatísticas não param de crescer. E infelizmente, enquanto organizações e trabalhadores não mudarem seus conceitos e adotarem a educação, conscientização e praticarem a saúde e segurança do trabalho estes números só tendem a aumentar.

E principalmente, as empresas perceberem que a prevenção a muito tempo deixou de ser um custo e passou a ser um investimento, visto que com a correta implantação das Normas de Saúde e Segurança do Trabalho na construção civil todos os envolvidos são beneficiados. Pois, ocorre uma drástica redução dos acidentes e das doenças ocupacionais proporcionando um aumento na produtividade da organização, além de satisfação e qualidade de vida ao trabalhador.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. F. (Organizador). **Gestão pela Qualidade** – Volume 2/ Organização Editora Poisson – Belo Horizonte – MG: Poisson, 2018, p. 215. Disponível em: <<https://www.poisson.com.br/livros/qualidade/volume2/>> Acesso em: 06 out. 2020.
- AGÊNCIA SENADO. Redução na segurança no trabalho fará país campeão em acidentes, diz Paim. **senadonotícias**. 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/05/14/reducao-na-seguranca-no-trabalho-fara-pais-campeao-em-acidentes-diz-paim>> Acesso em: 02 jan. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- AZEVEDO, S. L. **Desenvolvimento de um protótipo de sistema especialista para escolha do tipo de fundações**. Tese de Doutorado, 1999. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189650/000233794.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 03 jan. 2021.
- BRASIL. Portaria nº. 3.214, de 08 de jun. de 1978. **Lex**: coletânea de legislação: edição federal, Brasília, DF, nº 127, Seção I-Parte I, pág. 10.423. Disponível em: <[http://www.lex.com.br/doc\\_308880\\_PORTARIA\\_N\\_3214\\_DE\\_8\\_DE\\_JUNHO\\_DE\\_1978.aspx](http://www.lex.com.br/doc_308880_PORTARIA_N_3214_DE_8_DE_JUNHO_DE_1978.aspx)> Acesso em: 03 jan. 2021
- CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Segurança no trabalho – Soterramento**. 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nCRTYnrZc24>> Acesso em: 04 jan. 2021
- DANTAS, E. S.; ANDRADE, A. C. O. T.; DIAS, L. K. L.; ARAÚJO, M. E. P.; SILVA, M. de J. **Geotecnia: fundações e obras de terra**. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas | Sergipe | v. 1 | n.16 | p. 27-43 | mar. 2013. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/230426608.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2021
- FALCONI, F.; CORRÊA, C. N.; ORLANDO C.; SCHIMDT, C.; ANTUNES, W. R., ALBUQUERQUE, P. J.; HACHICH, W.; NIYAMA, S. **Fundações: teoria e prática**. -- 3. ed. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2019. Disponível em: <[http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/degustacao/fundacoes-teoria-e-pratica\\_deg.pdf](http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/degustacao/fundacoes-teoria-e-pratica_deg.pdf)> Acesso em: 03 jan. 2021.
- GUIA TRABALHISTA. **Normas Regulamentadoras – Segurança e Saúde do Trabalho, 2020**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.htm>> Acesso em: 24 set. 2020.
- ISASTUR. Manual de Segurança. **Edição revista 2010**. Disponível em: <[https://www.isastur.com/external/seguridad/data/pt/2/2\\_6\\_5.htm](https://www.isastur.com/external/seguridad/data/pt/2/2_6_5.htm)> Acesso em: 04 out. 2020
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LUCINDA, M. A. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação/ Marco Antônio Lucinda**. -- Rio de Janeiro: Brasport, 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=e9Baz6Jxh3MC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>> Acesso em: 05 jan. 2021

NAPOLEÃO, B. M. Matriz GUT (Matriz de Priorização). **Ferramentas da Qualidade – O glossário definitivo das ferramentas da qualidade**. 2019. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-gut-matriz-de-priorizacao/>> Acesso em: 02 jan. 2021

Manual de Saneamento Básico – Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. [s.l.]. **INSTITUTO TRATA BRASIL**. 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-impressa.pdf>> Acesso em: 05 jan. 2021

MERHI, D. **40 + 2 ferramentas e técnicas de gerenciamento / Merchi Daychoum**. 2. Ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2008. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=IR2O5k5UCIQC&pg=PA154&dq=LISTA+DE+VERIFICA%C3%87%C3%83O&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwir2tO4nYjuAhUgH7kGHUR7Co0QuwUwAXoECAIQBw#v=onepage&q=LISTA%20DE%20VERIFICA%C3%87%C3%83O&f=false>> Acesso em: 05 jan. 2021

ODSST. **Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho**. Smartlab de Trabalho Decente (MPT – OIT): 2021. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 04 jan. 2021.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo (1999). **Diretrizes Básicas Para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo**. São Paulo, 289 P. Disponível Em: <[https://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r\\_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf](https://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf)> Acesso Em: 05 Jan. 2021

PROCURADORIA GERAL DO TRABALHO. Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho. **Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT)**. 2018. Disponível em: <<https://www.anamt.org.br/portal/2018/04/19/brasil-e-quarto-lugar-no-ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho/>> Acesso em: 06 out. 2020.

Relatório Técnico de Procedimento. RTP 03-Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas. **FUNDACENTRO**. São Paulo, 1ª Edição, 2002, p. 1-32. Disponível em: <<https://www.registrab.com.br/recomendacoes-tecnicas-de-procedimento-rtp-03-escavacoes-fundacoes-e-desmonte-de-rochas-fundacentro-2002/>> Acesso em: 04 out. 2020

SEBRAE; SECONCI. **Cartilha de Segurança e Saúde do Trabalho na construção civil/ES NR-18**. 2016. Disponível em: <[http://www.cpn-nr18.com.br/uploads/documentos-gerais/cartilha\\_sst\\_na\\_construo\\_civil\\_seconci\\_e\\_sebrae.pdf](http://www.cpn-nr18.com.br/uploads/documentos-gerais/cartilha_sst_na_construo_civil_seconci_e_sebrae.pdf)> Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, D. G. **Diagnóstico de acidentes de trabalho em altura: um estudo no setor da construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2018. Universidade

Federal do Pampa - UNIPAMPA. Alegrete/RS. Disponível em:  
<<http://200.132.148.32/bitstream/riu/3622/4/Diana%20Gon%c3%a7alves%20da%20Silva%20-%202018.pdf>> Acesso em: 24 set. 2020.