



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Bruno César Martins de Oliveira

**Análise de riscos ocupacionais dos trabalhadores de uma obra de saneamento em um
município da região Oeste Potiguar**

MOSSORÓ

2024

Bruno César Martins de Oliveira

Análise de riscos ocupacionais dos trabalhadores de uma obra de saneamento em um município da região Oeste Potiguar

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Fabrícia Nascimento de Oliveira,
Profa. Dra.

MOSSORÓ

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

0048a Oliveira, Bruno.
Análise de riscos ocupacionais dos
trabalhadores de uma obra de saneamento em um
município da região Oeste Potiguar / Bruno
Oliveira. - 2024.
60 f. : il.

Orientadora: Fabrícia Oliveira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2024.

1. Sistema de esgotamento sanitário. 2. Etapas
construtivas. 3. Agentes de riscos. 4. Condições
ambientais. 5. Segurança do trabalho. I. Oliveira,
Fabrícia , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Bruno César Martins de Oliveira

Análise de riscos ocupacionais dos trabalhadores de uma obra de saneamento em um município da região Oeste Potiguar

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 16/04/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FABRICIA NASCIMENTO DE OLIVEIRA**
Data: 26/04/2024 11:04:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Fabrícia Nascimento de Oliveira
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **ALISSON GADELHA DE MEDEIROS**
Data: 26/04/2024 14:38:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alisson Gadelha de Medeiros
Membro Examinador (INTERNO)

Documento assinado digitalmente
 **RAFAELY ANGELICA FONSECA BANDEIRA**
Data: 26/04/2024 14:24:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Rafaely Angélica Fonseca Bandeira
Membro Examinador (INTERNO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Aldeiza Martins de Oliveira e Manoel Salvino de Oliveira, e aos meus avós Francisca Alves de Oliveira e Tarcísio Martins de Oliveira por todo o incentivo e apoio necessário em todas as minhas escolhas.

Agradeço aos meus familiares por me dar forças, apoio nos momentos mais difíceis da minha vida acadêmica.

Agradeço aos meus amigos da faculdade, em especial a Vitória Érika Mendonça, Larissa Ferreira, Lorena Vitória Viana, Rafaela Dias, Sabriny Ellen Dantas e Luiz Alexandre Aquino, que fizeram parte de toda essa trajetória, de forma singular, proporcionando momentos únicos dentro da instituição e que eu levo para a vida.

Agradeço aos meus amigos da vida, Gabriele Moraes, Vitória Perdigão, Carolina Rocha, Thiago Leite, Lidianne Pereira, Thaís Alves e Deurislânia Rodrigues, por todo apoio em toda essa jornada, por sempre compartilharem dos momentos bons e ruins, sempre torcendo pelo meu melhor.

Agradeço aos meus chefes de trabalho Isabely Moná e José Henrique Espínola, por todos os ensinamentos e contribuições no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Fabrícia Nascimento de Oliveira, por todos os ensinamentos, estando sempre presente e disposta a ajudar e por todas as contribuições durante a execução desse trabalho.

RESUMO

O saneamento básico é fundamental para a garantia do bem-estar da sociedade através da implementação de serviços de infraestrutura relacionadas às atividades: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial. As obras de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) expõem seus trabalhadores aos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, ambos provenientes das atividades realizadas, onde é necessário um olhar voltado para a saúde e segurança do trabalhador, com o intuito de garantir que suas funções sejam realizadas de forma mais eficientes. Essa garantia parte do pressuposto do conhecimento dos agentes de riscos existente no âmbito ocupacional, os processos que são necessários para as atividades serem realizadas, para assim atuar com um planejamento e estratégias que mitiguem os acidentes e doenças ocupacionais, tornado o ambiente mais propício para executá-las. Portanto, essa pesquisa teve como objetivo analisar os riscos ocupacionais presentes em uma obra de saneamento, na etapa de esgotamento sanitário, realizada em um município da região Oeste Potiguar, ao qual os trabalhadores estão expostos. Os instrumentos de coleta de dados foram por meio do questionário realizado com os trabalhadores, roteiro de coleta de informações sobre a empresa, *checklists* de observações diretas referente aos agentes de riscos e fonte geradora dos riscos presentes em cada atividade, o tipo de exposição aos agentes, equipamento de proteção individual e coletiva obrigatórios, as etapas da obra, máquinas, equipamento e ferramentas utilizadas e os registros fotográficos. Posteriormente aplicou-se a Análise Preliminar de Risco (APR) onde foi realizado o levantamento dos riscos ocupacionais presentes em cada função exercida pelos trabalhadores, sendo elas de escavação e aterramento de valas, assentamento de tubos de rede coletora, ligações prediais e/ou ramais de calçadas, por meio da gravidade, severidade e índice de risco, permitindo classificá-los como riscos triviais, toleráveis, moderados, relevantes e intoleráveis. Observou-se através dos agentes de riscos encontrados nas atividades de assentamento de tubo e escavação manual, ambos categorizados como relevantes e intoleráveis, que as mesmas são as atividades com maior potencial de riscos que necessitam adoção das ações de intervenção. Assim, em conjunto com as medidas de prevenção adotadas pela empresa e as que foram propostas nesse estudo ações mitigadoras nas atividades cuja categorização dos riscos sejam relevantes e/ou intoleráveis foram sugeridas, com o intuito de reduzir e/ou eliminar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais aos trabalhadores.

Palavras-chave: Sistema de esgotamento sanitário. Etapas construtivas. Agentes de riscos. Condições ambientais. Segurança do trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Esquema das etapas da pesquisa	26
Figura 2	-	Sexo dos participantes	28
Figura 3	-	Idade dos participantes	28
Figura 4	-	Intervalo de idade dos participantes	29
Figura 5	-	Nível de escolaridade dos participantes	29
Figura 6	-	Tempo de empresa dos participantes	30
Figura 7	-	Tempo de vínculo dos participantes na obra	30
Figura 8	-	Função exercida na obra pelos participantes	31
Figura 9	-	Tipos de exames	31
Figura 10	-	Equipamento de Proteção Individual fornecidos pela empresa	32
Figura 11	-	EPI's fornecidos pela empresa	33
Figura 12	-	Trabalhadores da obra que receberam treinamento	33
Figura 13	-	EPC's encontrados na obra	34
Figura 14	-	Sinalização de segurança.....	34
Figura 15	-	Cones e rede de proteção	35
Figura 16	-	Escoramento blindado	35
Figura 17	-	Canteiro volante	36
Figura 18	-	Trabalhadores que sofreram acidentes de trabalho	36
Figura 19	-	Trabalhadores que adquiriram doenças ocupacionais	37
Figura 20	-	Categorização dos agentes de riscos na atividade de assentamento de tubos..	43
Figura 21	-	Categorização dos agentes de riscos na atividade de escavação manual	44
Figura 22	-	Categorização dos agentes de riscos na atividade compactação do solo	46
Figura 23	-	Categorização dos agentes de riscos na atividade de escavação/aterro mecanizado.....	47
Figura 24	-	Categorização dos agentes de riscos na atividade de fiscalização	48
Figura 25	-	Infográfico da Análise Preliminar de Risco e Melhorias	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Grau de severidade dos eventos	21
Quadro 2	-	Frequência ou probabilidade dos eventos	21
Quadro 3	-	Índice de risco e controle das ações	22
Quadro 4	-	Riscos ocupacionais nas atividades de uma obra de saneamento	38
Quadro 5	-	Etapas da obra de saneamento e processos executivos.....	40
Quadro 6	-	Exposição e Equipamento de proteção por atividade realizada	41
Quadro 7	-	Identificação dos agentes de riscos na atividade de assentamento de tubo....	42
Quadro 8	-	Identificação dos agentes de riscos na atividade de escavação manual.....	43
Quadro 9	-	Identificação dos agentes de riscos na atividade de compactação do solo.....	45
Quadro 10	-	Identificação dos agentes de riscos na atividade de escavação/aterro mecanizado	46
Quadro 11	-	Identificação dos agentes de riscos na atividade de fiscalização da obra.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAF	Análise de Árvore de Falhas
APR	Análise Preliminar de Riscos
CA	Certificado de Aprovação
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DSS	Diálogo Semanal de Segurança
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
HAZOP	<i>Hazard and operability study</i>
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional de Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIPAT	Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO.....	14
2.2	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	15
2.3	ATIVIDADES REALIZADAS NAS OBRAS DE SANEAMENTO	17
2.4	RISCOS OCUPACIONAIS	19
2.5	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO.....	20
3	METODOLOGIA	23
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	23
3.2	LOCAL DE ESTUDO.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	27
4.2	CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHADORES DE UMA OBRA DE SANEAMENTO	27
4.3	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO	37
4.3.1	Riscos	37
4.3.2	Gravidade, severidade e nível de risco de cada atividade	41
4.4	Melhorias	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)	57
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS TRABALHADORES	58
	APÊNDICE C – ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DA EMPRESA	59
	APÊNDICE D – CHECKLIST DE OBSERVAÇÃO	60

1 INTRODUÇÃO

Através da expansão do perímetro urbano, decorrente do crescimento populacional e migração da zona rural para a zona urbana, aumentando a necessidade de utilização dos recursos hídricos, como água potável, além do descarte de resíduos sólidos e destinação adequada dos esgotos domiciliares, se faz necessário a implantação do saneamento, onde tais fatores são de extrema importância para melhoria da saúde e qualidade de vida, principalmente quando relacionados a saúde das crianças, através do aproveitamento educacional mais coeso e a redução dos índices de mortalidade infantil (PURCINA; RODRIGUES; SANTOS, 2019).

O desenvolvimento da população depende crucialmente do saneamento básico, sendo por meio da sua implementação e aprimoramento, alcançados resultados benéficos para as pessoas. Assim, para que o progresso seja contínuo, é fundamental que manutenções e ampliações sejam realizadas nas redes de esgoto e de abastecimento de água, conforme delineados nos planos governamentais (BARBOSA, 2020).

A preocupação crescente dos governos em relação as políticas de saneamento no país são notáveis, enfatizando marcos importantes como a lei de saneamento e programas de financiamento destinados a projetos significativos, visando à ampliação da cobertura em diversas áreas a serem abrangidas pelo saneamento. Tais iniciativas, juntamente com outras ações correlatadas, tem o propósito na melhoria da qualidade de vida das pessoas (ROCHA, 2012).

De acordo com o Art. 3º da lei 14.026/2020, a que se refere ao marco legal do saneamento básico, define o saneamento básico como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2020).

As obras que envolvem esse segmento apresentam diversos riscos ocupacionais que afetam diretamente a integridade física dos colaboradores, como os riscos físicos, em relação a quedas em valas que são abertas para assentamento dos tubos. Os químicos, decorrente dos gases e vapores provenientes dos poços de visitas. Os biológicos, devido ao contato com águas contaminadas e manipulação de esgotos, correndo o risco de contrair doenças. Os ergonômicos pela postura inadequada e movimentos repetitivos, além do manuseio de cargas pesadas sem o auxílio de um equipamento adequado e os de acidentes/mecânicos por soterramento, devido ao uso de máquinas e equipamento na escavação de valas de várias profundidades, as paredes em volta podem acabar cedendo ou desmoronando. Tais agentes presentes nos locais de trabalho,

quando encontrados em concentrações, intensidades e/ou períodos de exposição específicos, tem o potencial de prejudicar a saúde dos trabalhadores (ZARPELON; DANTAS; LEME, 2008). Contudo a mesma é de extrema importância, pois tem foco voltado a promoção da higiene, sendo considerado um pilar fundamental que objetiva assegurar condições dignas visando na equidade social.

Reconhecendo a necessidade de garantir um ambiente laboral mais seguro e saudável para a realização das atividades envolvendo as obras de saneamento básico, a segurança do trabalho, atua como um conjunto de medidas mitigadoras, objetivando a prevenção das ocorrências de acidentes de trabalho, doenças decorrentes da ocupação, como também a promoção da integridade física do colaborador. Tratando-se de prevenção, a relação envolvendo leis, normas e regras que tem por finalidade a redução das ocorrências decorrentes dos acidentes de trabalho, somente será possível caso ocorra intervenções nos processos executivos, reconhecendo os riscos de forma antecipada (FIGUEIRA, 2010).

Existem diversas formas e/ou técnicas que facilitam o reconhecimento e antecipação dos potenciais perigos e riscos relacionados com alguma atividade laboral. Uma delas é a Análise Preliminar de Riscos (APR), que possibilita por meio de um levantamento a identificação dos principais riscos/perigos presentes no ambiente de trabalho, contribuindo assim de forma aplicada em ambientes que possuem ocorrências significativas de acidente de trabalho, na promoção da saúde e qualidade de vidas dos colaboradores presentes no meio (BARBOSA, 2020). Onde a partir dessa análise, os riscos e agentes causadores serão identificados, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras, com foco na eliminação e/ou minimização de consequências causadas pelos mesmos.

Diante disso, o estudo envolvendo os riscos ocupacionais que os colaboradores estão expostos na execução de uma obra de saneamento básico se faz necessário, tendo a necessidade de realizar pesquisas com o propósito de estudar a existência dos possíveis tipos de riscos que podem estar presentes nesse ambiente laboral.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os riscos ocupacionais que os trabalhadores estão expostos na realização de uma obra de saneamento básico em um município da região Oeste Potiguar.

1.1.2 Objetivos específicos

- Configurar as condições ambientais dos trabalhadores nas etapas construtivas em uma obra de saneamento básico;
- Sugerir medidas mitigadoras voltadas para os riscos de acidentes e doenças dos trabalhadores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO

Para alcançar o estágio atual de melhorias nas condições de trabalho, houveram sacrifícios significativos, incluindo perdas de vidas e mutilações, onde isso gerou graves conflitos. Trabalhadores de diversos setores sociais dedicaram-se a causa trabalhista, abordando questões envolvendo as práticas laborais, surgindo a necessidade de criar uma área específica intitulada de segurança e higiene do trabalho (ROBERT, 2015).

A segurança do trabalho é o campo de estudo que tem como foco a análise das possíveis origens de acidentes e incidentes ocasionados durante a realização das atividades laborais, com propósito voltado a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e outros impactos negativos a saúde dos profissionais (BARBOSA, BARSANO, 2018).

Assim, através da identificação dos fatores de riscos e avaliação dos seus efeitos, é possível propor medidas mitigadoras afim de serem implantadas nos ambientes de trabalho. Seu sucesso é alcançado quando consegue criar um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para os empregados, assegurando que os mesmos possam desenvolver suas funções em uma local agradável, garantindo o seu sustento diário e retornando para suas famílias com a satisfação de uma jornada de trabalho cumprida (BARBOSA; BARSANO, 2018).

As diretrizes da segurança do trabalho são delineadas por normas e legislações. No contexto brasileiro, sua base é fundamentada na Constituição Federal (CF), na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), nas Normas Regulamentadoras (NR's), como também em outras leis complementares, como portarias, decretos, convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS) (PEIXOTO, 2011).

As normas regulamentadoras foram criadas como complementos do capítulo V, título II da CLT, que trata da segurança e medicina do trabalho, por meio da Lei nº 6.514 de 22/12/1977 e publicada através da Portaria Mtb nº 3.214 de 08/06/1978, que consiste nas obrigações, direitos e deveres que devem ser seguidos por parte dos empregados e empregadores, objetivando a garantia da seguridade da atividade laboral, com ações preventivas relacionadas a acidentes e doenças ocupacionais (BRASIL, 2020).

Ao analisar a trajetória da evolução dos direitos trabalhistas, torna-se evidente que, com a implementação da CLT, os trabalhadores brasileiros do meio urbano e rural, conquistaram maior dignidade no cenário laboral (ROBERT, 2015). Através da portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, foram aprovadas as primeiras normas regulamentadoras, inicialmente 28 normas

foram criadas, objetivando a regulamentação de medidas voltadas a segurança e medicina do trabalho. Com o passar o tempo houve a necessidade da criação de mais outras normas para abranger os demais segmentos econômicos, sendo atualmente 38 normas em vigor (BRASIL, 2022).

De acordo com Souza (2016), seguir as recomendações das NR's para evitar ou mitigar os acidentes de trabalho e suas consequências, é uma forma de demonstrar consideração e atenção à segurança, conforto e bem-estar dos trabalhadores que dedicam grande parte do seu tempo realizando atividades em prol que o seu empregador alcance os objetivos almejados.

Tratando-se das obras de saneamento básico, as principais normas regulamentadoras que devem ser atendidas pelas empresas que atuam com esse tipo de obra para que a execução das atividades ocorram de forma segura e correta, são: A NR-1 (Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais), NR-6 (Equipamento de Proteção Individual), NR-9 (Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos), NR-11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais), NR-15 (Atividades e Operações Insalubres), NR-17 (Ergonomia), NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção), NR-21 (Trabalhos a céu aberto), NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho), NR-26 (Sinalização de Segurança) e NR-35 (Trabalho em Altura).

Afim de garantir que as empresas que possuam trabalhadores enquadrados na CLT, cumpram os dispostos dessas NR's, existe a fiscalização para exigir o cumprimento da legislação em vigor sob pena de multas trabalhistas, além de deixar o empregador ciente que existem normas que garantem o direito de melhores condições no ambiente de trabalho (ROBERT, 2015). Dentre as normas regulamentadoras, a NR-6 ganha destaque por estabelecer diretrizes referentes a obrigatoriedade, fornecimento, fiscalização, conservação e responsabilidades quanto aos equipamentos de proteção individual a serem fornecidos pelas empresas.

2.2 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) consiste em qualquer produto que tenha seu uso empregado como uma ferramenta de trabalho, voltado ao uso individual do trabalhador, com o propósito de salvaguarda-lo, ou seja, protegê-lo, reduzindo os riscos que possam comprometer a segurança e saúde no ambiente laboral (ALVES, 2011).

Regidos pela Norma Regulamentadora 6 (Equipamento de Proteção Individual – EPI), os equipamentos disponibilizados aos colaboradores devem estar de acordo com a função e os riscos ocupacionais que os mesmos estão expostos de acordo com as informações referenciadas no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) disposto na NR-1 (BRASIL, 2022).

Os riscos ocupacionais descritos no PGR são os físicos, químicos e biológicos. Os riscos físicos são capazes de causar lesão ou agravo a saúde do colaborador, sendo decorrentes de fenômenos naturais, exposições e intensidades extremas; os riscos químicos ocorre por meio do contato com substâncias químicas que sejam utilizadas ou gerada por meio da atividade em execução; e os biológicos é decorrente a exposição a microrganismos, parasitas ou materiais originados de organismos. O fornecimento e treinamento a respeito do uso e utilização dos EPI's são de responsabilidades tanto dos empregadores quanto dos trabalhadores, e os fabricantes de EPI devem possuir o registro e suas responsabilidades, juntamente com os procedimentos para a emissão do Certificado de Aprovação (CA) dos equipamentos (BRASIL, 2022).

O fornecimento desses EPI's deve ser de forma gratuita por parte do empregador, pois em situações que as medidas proteção coletivas não sejam eficazes, os mesmos serão capazes de proporcionar a proteção aos colaboradores de acordo com a exposição ao risco ambiental decorrente da função realizada no ambiente de trabalho. Cabe ao empregador gerenciar e regular o uso dos EPI's fornecidos, atentando-se que os mesmos possuam CA garantindo a validade legal, como também, incluir a aplicação das penalidades previstas em lei para aqueles que se recusarem a utilizá-los. Por sua vez, é obrigação dos empregados o uso desses EPI's recomendados pelo empregador e também garantir a conservação adequada dos mesmos (ROBERT, 2015).

No entanto, mesmo diante dessas circunstâncias, ocorre situações de desinteresse e resistência por parte dos trabalhadores em relação a utilização dos EPI's, em especial quando esses equipamentos são entregues sem as devidas orientações acerca do seu uso correto associando a sua importância. Muitas vezes, os empregados acabam tendo uma percepção que o equipamento de proteção individual está causando algum tipo de desconforto, chegando a prejudicar o seu desempenho na execução da sua atividade laboral (RODRIGUES, 2021).

Para a execução das obras de saneamento, como os colaboradores estão expostos a diferentes agentes de riscos ocupacionais, são necessários alguns EPI's como: capacetes, bota impermeável, óculos de segurança, luvas, capa impermeável de chuvas, colete refletivo, afim de garantir a integridade física dos mesmos (BORTOLUZZI, 2005).

2.3 ATIVIDADES REALIZADAS NAS OBRAS DE SANEAMENTO

As obras de saneamento básico, por meio do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) abrange todas as fases, sendo responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas residências até o seu destino final (ROCHA, 2012). Em sua maioria, as obras de saneamento são caracterizadas como de grande porte, pois contemplam processos de demolição, escavação, abertura de valas extensas, assentamento de tubulações robustas e a movimentação de maquinários pesados (BARBOSA, 2020).

Segundo Tsutiya e Sobrinho (1999), esse sistema possui elementos essenciais que se relacionam entre si para seu funcionamento correto. A rede coletora é um grupo de tubulações com finalidade de receber e conduzir os esgotos domiciliares e/ou industriais. A ligação predial por meio do sistema de coletor predial, se conecta à rede coletora, assim direcionando os esgotos prediais. O coletor tronco tem o papel fundamental, onde é responsável por receber a contribuição dos coletores advindos da rede coletora, assim direcionando-os ao emissário, que por sua vez, conduz os esgotos a sua destinação correta, seja para uma estação elevatória ou de lançamento, ou diretamente a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A estação elevatória, por meio do seu conjunto de instalação tem a função de transferir os esgotos que por alguma interferência do solo, estão com uma cota mais baixa para uma cota mais alta, para que assim possa chegar até a ETE, que tem como finalidade realizar o processo de depuração dos esgotos, antes de serem lançados no destino final, o corpo de água receptor (TSUTIYA; SOBRINHO, 1999).

Para que esse tipo de obra seja possível, é necessário a realização de uma série de etapas no processo de assentamento da tubulação. Iniciando com a sinalização do ambiente, por meio do isolamento das áreas de trabalho, escavação e abertura de vala, locação e lançamento da tubulação e fechamento da vala, por meio do aterramento e compactação do solo (BARBOSA, 2020).

As escavações são consideradas um serviço crucial quando falamos de obras de saneamento, sendo indispensáveis tanto para o desenvolvimento como para a manutenção das redes. Vale ressaltar que, frequentemente, o resultado dessas escavações é a formação de um tipo específico, a vala (OLIVEIRA, MIURA, 2019). De acordo com a NR-18, que trata de assuntos de segurança e saúde do trabalho na construção civil, no seu subitem 18.7.2.8, traz orientações acerca das escavações com profundidade acima de 1,25m, onde devem conter proteção com taludes ou escoramentos seguindo as premissas indicadas no projeto, devendo ser elaborado por um profissional legalmente habilitado (BRASIL, 2022).

Segundo a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), os tipos de escoramento utilizados em obras de saneamento são os escoramentos metálico, misto e o metálico tipo caixa. O escoramento metálico pode ser representado pelos seguintes grupos: pontalete metálico, descontínuo, contínuo com chapa metálica, contínuo com chapa e perfis metálicos e tipo blindagem. O grupo dos pontaletes metálicos, é indicado para valas com até 2 metros de profundidade, com a presença de solos argilosos (rijas/duras) e areias compactas onde não haja presença de água (MOS – Terra Compacta e Modelo); descontínuo, é indicado para valas de até 3 metros de profundidade, com a presença de solos de argilas médias a duras e areias moderadamente compactas a compactas, não havendo a presença de água; contínuo com chapa metálica, são indicados com limitação das valas com até 3 metros de profundidade, independentemente do tipo de solo, caso haja presença de água, é necessário planejar um sistema de rebaixamento; contínuo com chapa e perfis metálicos, é indicado para qualquer tipo de solo, caso haja presença de água, é necessário planejar um sistema de rebaixamento, e em situações que a vala possua profundidade superior a 3 metros, esse escoramento pode ser utilizado, contudo havendo um complemento com chapa metálica cobrindo todas as paredes da vala; e o tipo blindagem, é indicado em valas a partir de 1,5 metro de profundidade, independentemente do tipo de solo, suportando os esforços de empuxo lateral, caso haja presença de água, é necessário planejar um sistema de rebaixamento (SANEPAR, 2018).

Já o escoramento misto, pode ser representado pelo tipo hamburguês, indicado para valas com profundidade de até 1,5 metros, independentemente do tipo de solo, em situações de presença de água, é necessário planejar um sistema de rebaixamento. Por fim o escoramento metálico tipo caixa “gaiola”, diferentemente dos outros escoramentos, esse não possui montagem *in loco*, causando diversos inconvenientes as vias públicas, tanto durante a instalação quanto durante sua movimentação diária, possuindo indicação com limitação máxima de 4,5 metros de profundidade, tendo em que sua altura máxima é de 3,5 metros. Contudo é permitido inclinar as laterais da vala em um talude de 1:1. Ao deslocar esse tipo de escoramento, é necessário manter a tubulação previamente instalada travada por meio de “tirfor” ou catraca. Em situações de diâmetros menores, utiliza-se pontalete, evitando assim o desacoplamento (SANEPAR, 2018).

As atividades realizadas em obras de saneamento expõem os trabalhadores a diversos riscos ocupacionais. Com o intuito de aprimorar as condições de trabalho para os trabalhadores que realizam diariamente suas atividades em obras de saneamento básico, busca-se a prevenção dos riscos oriundos de vários fatores, como a exposição a substâncias químicas nocivas,

condições ergonômicas inadequadas, presença de agentes físicos e/ou biológicos prejudiciais, além de outros elementos presentes no âmbito ocupacional.

2.4 RISCOS OCUPACIONAIS

A probabilidade de ocorrência de perdas humanas, danos materiais ou redução da capacidade produtiva surge quando esses elementos estão sujeitos a um evento destrutivo. O nível de risco é influenciado principalmente pela vulnerabilidade dos elementos expostos ao perigo. O valor esperado de perdas, abrangendo vítimas mortais, feridos, danos materiais, entre outros, resulta de uma função da periculosidade e do grau de exposição dos elementos vulneráveis (população, estruturas e infraestruturas) em uma determinada região (CARDOSO, 2013).

Segundo Maia (2014), os acidentes de trabalho representam a principal causa ocupacional de morte na construção civil. As razões atribuídas aos problemas de saúde nesse setor incluem a presença de diversos riscos ocupacionais, como trabalhos em grandes alturas, manipulação de máquinas, equipamento e ferramentas cortantes, lidar com instalações elétricas, operação de veículos automotores, adoção de posturas inadequadas, decorrentes ao levantamento de objetos pesados, além do estresse da transitoriedade e da alta rotatividade.

Os trabalhadores que atuam na execução de uma obra de esgotamento sanitário estão expostos aos riscos físicos, devido a radiação não-ionizante por exposição ao sol, ruídos provenientes das máquinas, como as bombas de sucção, entre outros. Também está exposto aos riscos químicos relacionados a exposição ao gás metano, gerados pela decomposição do material orgânico, como também aos riscos biológicos por meio do contato com os microrganismos presentes nos esgotos sanitários, como os fungos, bactérias e vírus. Os riscos ergonômicos se dão por meio de esforço repetitivo nas operações manuais, como escavações e assentamento das tubulações e os riscos de acidente/mecânicos ocorrem devido a operação e manuseio de máquinas e equipamentos, caso acionados inadvertidamente, por contusões e/ou quedas, soterramento por influência do tipo de solo e profundidade da vala a ser escavada, picadas de animais peçonhentos em poços de visitas e traumas por quedas de materiais (GOETTEN, 2023).

Afim de garantir as melhores condições de trabalho no âmbito ocupacional, com o intuito de não comprometer a integridade física e segurança dos trabalhadores, foi criada a NR-9 para assegurar todas as condições adequadas de um ambiente de trabalho seguro, inibindo a exposição dos mesmos aos riscos ocupacionais, que possam causar danos a sua saúde. Onde

essa norma relaciona os riscos ocupacionais a exposição aos agentes físicos, químicos e biológicos (BRASIL, 2022). Os riscos ergonômicos e de acidentes são tratados em outras normas específicas.

Assim, a criação de um PGR se faz necessária do âmbito das empresas, devido abranger todos os riscos ocupacionais, incluindo o processo de controle dos mesmos, além do planejamento de ações preventivas, adequação das medidas propostas, possibilidade de monitorar e inspecionar exposições dos trabalhadores, ter um controle médico da saúde e averiguação dos acidentes e doenças oriundas do âmbito laboral (RÖHM *et al.*, 2020).

Outra forma de identificar esses riscos é através de uma análise de riscos decorrentes das atividades. Essa análise é de grande relevância, seja em qual for a área de atuação da empresa, independentemente de sua categoria, pública, privada ou mista, onde seu intuito é mapear os riscos existentes na operação ou atividade realizada dentro da empresa, apresentando medidas mitigadoras. Há várias metodologias que permite a realização dessas análises de riscos, como a técnica do incidente crítico, análise preliminar de riscos (APR), análise “What-if?” (E se?), matriz de riscos, HAZOP (Estudos de Perigos e Operabilidade), FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falhas) e análise de árvore de falhas (AAF), sendo essas consideradas as principais (MOAH *et al.*, 2022).

A APR ocorre por meio de uma análise inicial detalhada de cada fase da atividade, examinando os perigos associados a cada uma delas, é um método frequentemente aplicado em operações que possuem poucas semelhanças com outras já existentes, ou seja, em situações que estão acontecendo pela primeira vez ou inovadoras (SOUZA, 2016).

2.5 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

A Análise Preliminar de Risco (APR) é uma técnica utilizada para identificar fontes de perigo, consequências e medidas corretivas, dispensando a necessidade de aprofundamento técnico, realizando uma análise qualitativa, sendo passível de desenvolvimento não só durante a fase de projeto, mas também no desenvolvimento de qualquer processo, produto ou sistema. Sua importância ganha destaque na investigação de sistemas poucos conhecidos, em especial quando a experiência em riscos dessas atividades é limitada ou deficiente (MOAH *et al.*, 2022).

De acordo com Barbosa (2020), a APR é altamente eficaz na identificação de possíveis riscos em diversos cenários estudados, onde por meio dessa técnica, a tomada de decisão se torna muito mais eficiente, devido visar a prevenção e a promoção de medidas mitigadoras de potenciais acidentes e falhas que venham ocorrer de uma atividade ou processo.

Primeiramente, é essencial realizar uma descrição abrangente de todos os riscos, caracterizando-os de forma adequada para que assim seja possível elaborar uma APR. Com posse da descrição detalhada dos riscos, torna-se imperativo identificar suas causas e efeitos, permitindo assim que seja proposto ações e medidas preventivas ou corretivas. Após isso, efetua-se a priorização dessas ações e medidas por meio da caracterização dos riscos, começando por aqueles que apresentam maior potencial de prejudicar os colaboradores (BARBOSA; PINHEIRO; CRISÓSTOMO, 2021).

De acordo com Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021), o grau de severidade inclui o grau do evento, efeito, descrição do ocorrido e o período de afastamento, onde seu grau varia de 01 à 05, com efeitos de leve até o catastrófico, respectivamente, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1: Grau de severidade dos eventos

Grau	Efeito	Descrição	Afastamento
01	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).	Sem afastamento.
02	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões incapacitantes (pequenos cortes, torções leves).	De 1 a 7 dias.
03	Grande	Acidentes com afastamento e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos).	De 8 a 30 dias.
04	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo).	De 31 a 90 dias.
05	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente.	Não há retorno a atividade laboral.

Fonte: Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021).

Ainda de acordo com Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021), os riscos podem ser classificados em decorrência da frequência que vão surgindo, onde seu grau varia de 01 à 05, com ocorrências de improvável a ocorrências certa, respectivamente, como mostrado no Quadro 2.

Quadro 2: Frequência ou probabilidade dos eventos

Grau	Ocorrência	Descrição	Frequência
01	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 02 anos ou mais.
02	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 01 ano.
03	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre.
04	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 03 meses
05	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês.

Fonte: Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021).

Além disso, é possível identificar por meio do índice dos riscos, os níveis das ações a serem adotadas (BARBOSA; PINHEIRO; CRISÓSTOMO, 2021), como mostrado no Quadro 3.

Quadro 3: Índice de risco e controle das ações

Índice de risco	Tipo de risco	Nível de ações
Até 03 (severidade < 03)	Riscos triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
De 04 a 06 (severidade < 04)	Riscos toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obras e recursos financeiros.
De 08 a 10 (severidade < 05)	Riscos moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
De 12 a 20	Riscos relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades, o trabalho pode ser liberado p/ execução somente c/ acompanhamento e monitoramento contínuo, a interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentam algum descontrole.
> 20	Riscos intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiver em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021).

De acordo com Barbosa, Pinheiro e Crisóstomo (2021), os riscos classificados com índices até 03, onde sua severidade é menor que 3, são considerados triviais, não havendo a necessidade de ações para atuarem em prol dos mesmos, por outro lado, os riscos com índices acima de 20, considerados intoleráveis, interrupções imediatas serão realizadas, onde as atividades só serão retomadas, mediante a implementação das medidas afim de contê-los.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido por meio de estudo e análise de outros trabalhos publicados com temáticas nas áreas abordadas de acordo com a temática presente nesta pesquisa, onde foi possível realizar consultas por meio de artigos científicos, monografias, trabalhos de final de graduação, livros, revistas, dissertações e teses.

Em relação aos seus objetivos, essa pesquisa é classificada como descritiva e exploratória, pois apresenta características de uma população ou fenômeno, ou estabelece relações entre variáveis, é a essência da pesquisa que emprega técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionários e observação sistemática, onde seu principal propósito é analisar as particularidades de grupos específicos, incluindo a distribuição por faixa etária, sexo, grau de escolaridade e classe social (FREGONEZE *et al.*, 2014).

Em relação ao tipo de procedimento de coleta, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, de acordo com Menezes *et al.* (2019), esse tipo de pesquisa possui um procedimento direcionado a um caso específico, buscando compreender de forma abrangente e integralmente suas causas. A coleta de evidências se dá por meio de seis fontes de dados: documentos, registros de arquivos, entrevistas, observação direta, observação de participantes e artefatos físicos e cada uma delas requer tanto habilidades como procedimentos metodológicos específicos (BRESSAN, 2000). O propósito desse procedimento é aprofundar a análise de um ou poucos objetos que compartilhem características semelhantes, visando considerá-los como casos de estudo (BASTOS; FERREIRA, 2016). Além de contribuir para a tomada de decisões relacionadas ao problema estudado, apontando possibilidades para sua modificação (FREGONEZE *et al.*, 2014).

Em relação a natureza da pesquisa, a mesma é classificada como aplicada. Onde esse tipo de pesquisa, caracteriza-se como um conjunto de atividades em que conhecimentos previamente adquiridos são empregados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, com o objetivo de obter e confirmar resultados, assim gerando impactos (FLEURY; WERLANG, 2017).

Por fim, em relação a abordagem, a pesquisa é caracterizada como qualitativa e quantitativa. De acordo com Fregoneze *et al.* (2014), ambas abordagens não são mutuamente exclusivas, pois enquanto a abordagem quantitativa procura indicadores e tendências observáveis, a abordagem qualitativa enfatiza os valores, crenças e atitudes. Na abordagem

qualitativa, expressões são categorizadas, uma vez que esse método se utiliza da análise e interpretações por meio da coleta de palavras e ideias (MENDONÇA, 2014). Já em relação a abordagem quantitativa, a mesma utiliza instrumentos estatísticos avançados para determinar a amostragem e o universo a ser pesquisado (TOZONI-REIS, 2009). Sua utilização é recomendada quando há a necessidade de quantificar e/ou mensurar opiniões, atitudes, preferências ou comportamentos. Isso implica converter opiniões e informações em valores numéricos para classificá-los e analisá-los (FREGONEZE *et al.*, 2014).

3.2 LOCAL DE ESTUDO

O estudo contou com a participação dos trabalhadores de uma empresa que atua em diversas obras da construção civil, sendo uma delas obras de saneamento, onde a mesma possui localização em um município da região Oeste Potiguar, mesmo local onde a obra está ocorrendo.

Para a coleta de informações, realizou-se a elaboração de alguns instrumentos de coleta de dados, como o roteiro de coleta para recolher as informações sobre a empresa participante, um questionário para coletar dados dos trabalhadores e um *checklist* de observações, voltado para o pesquisador anotar as observações do local.

O roteiro de coleta, tinha por finalidade conhecer mais sobre a empresa, como o tempo de atuação no mercado, quantidade total de funcionários, tipos de obras que a empresa atua, quantidade de trabalhadores que atuam na obra de saneamento, tipos de funções dos trabalhadores que atuam na obra de saneamento, turno de trabalho, as atividades desenvolvidas nesse tipo de obra, número de trabalhadores por função e os tipos de treinamento que são realizados com os trabalhadores. O modelo do roteiro de coleta de informações da empresa encontra-se no Apêndice B.

Já o questionário continha informações de caráter pessoal e profissional, além de assuntos voltados a segurança e saúde dos entrevistados (Apêndice C). O questionário contou com um total de 11 perguntas mistas, sendo 8 do tipo abertas e 3 do tipo fechadas. As perguntas de caráter profissional e pessoal eram sobre sexo, idade, nível de escolaridade, tempo na empresa e função que exerce. Já as perguntas relacionadas à segurança foram sobre o fornecimento de EPI's pela empresa, se haviam recebido treinamento para usar os EPI's, equipamentos de proteção coletiva disponibilizado pelo empregador e se já sofreu algum acidente de trabalho. E as perguntas voltadas a saúde do trabalhador versavam sobre a frequência que ficam doentes e exames médicos realizados pela empresa.

O total de participantes que responderam ao questionário foram 31 trabalhadores, ocorrendo a coleta de informações após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, por parte da empresa, conforme modelo apresentado no Apêndice A. Porém como a mesma era voltada somente para os profissionais contratados de forma direta, foram validados 28 participantes, onde os outros 3 foram excluídos, devido os trabalhadores serem terceirizados. A participação dos mesmos foi totalmente voluntária e foi informado que a identidade seria preservada e em nenhum momento seria identificado nenhum participante. A coleta de dados ocorreu no local de trabalho sem causar qualquer interferência na execução, onde em seguida foram realizadas as capturas das imagens e observação da execução das atividades, analisando os possíveis riscos ocupacionais existentes.

Por fim, o *checklist* de observação foi elaborado com informações referentes as funções dos trabalhadores, atividades realizadas, os agentes de riscos, fontes geradoras e o tipo de exposição, os equipamentos de proteção individual e coletivo obrigatórios, etapas da obra e as máquinas, equipamentos e ferramentas que são utilizadas para desenvolver a atividade. O modelo do *checklist* de observação está apresentado no Apêndice D.

Após isso, depois de realizar toda análise das informações obtidas no *checklist* de observação, foi elaborada a Análise Preliminar de Risco (APR) com as atividades exercidas na obra de saneamento, por meios dos agentes de riscos e suas possíveis consequências, foi possível analisar o grau de severidade desses agentes, a frequência que os mesmos ocorrem, a partir disso, possibilitando identificar o índice de riscos que os mesmos estão expostos.

Posteriormente, os dados foram colocados em planilhas eletrônicas, sendo possível a criação de quadros e gráficos, com resultados apresentados em porcentagem, por meio do uso da estatística descritiva.

De acordo com a Figura 1, poderá ser observado o esquema com as etapas metodológicas citadas no processo de coleta das informações.

Figura 1: Esquema das etapas da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa participante da pesquisa, atua no mercado há 39 anos, sendo composta por 450 funcionários, atuando com diversos tipos de obra, sendo elas, saneamento, gás, montagem industrial, pontes e construção de edificações. Já na execução da obra de saneamento, essa empresa conta com uma equipe diversa de profissionais, sendo forma por pedreiros, ajudantes, operador de retroescavadeira, encanador, encarregados e técnica de edificações, sendo esses responsáveis para atuarem nesse segmento de obra.

As atividades da obra de saneamento são desenvolvidas sempre no turno matutino e vespertino de segunda a sexta-feira, entre os horários de 7:00 às 17:00 horas, com pausa de 1 hora de almoço, perfazendo uma carga horário semanal de 44 horas, caso necessário a realização de hora extra, a mesma ocorre aos sábados.

Nesse tipo de obra, são desenvolvidas atividades como escavação de valas, assentamento de tubos, locações de poços de visitas, aterramento e compactação de valas e o reassentamento do paralelepípedo em trechos que se faça presente, sendo a atividade de reassentamento executada por outra empresa. Além disso, são realizados treinamentos com seus trabalhadores por meio do diálogo Semanal de Segurança (DSS), e ações desenvolvidas na Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHADORES DE UMA OBRA DE SANEAMENTO

Essa obra de saneamento é composta por 96% de trabalhadores do sexo masculino e apenas 4% do sexo feminino, ou seja, de um total de 28 colaboradores, 27 deles são homens e apenas 1 colaboradora é mulher, conforme a Figura 2.

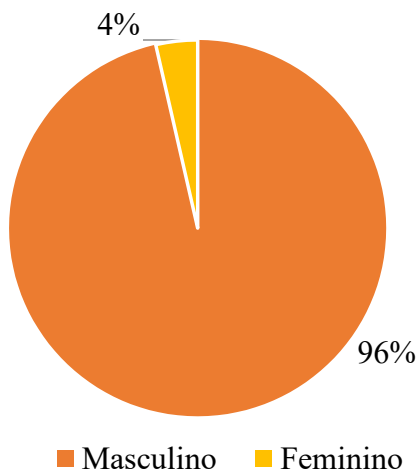


Figura 2: Sexo dos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Os mesmos possuem idades variadas, sendo o profissional mais novo da obra com 23 anos de idade e o mais velho com 64 anos de idade. A idade que mais se repetiu foi 46 anos, seguida de 39 anos, de acordo com a Figura 3.

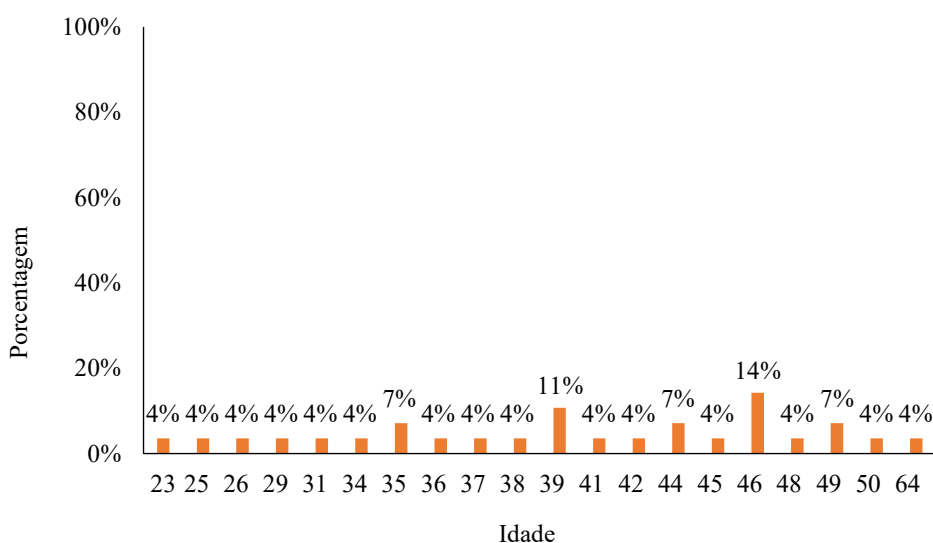


Figura 3: Idade dos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Contudo, a maior parte da equipe está entre os grupos com intervalo de idades entre 31 à 50 anos, sendo 10 colaboradores no grupo de 31 à 40 anos e 13 colaboradores no grupo de 41 à 50 anos, somando os percentuais, obtemos um total de 82% dos participantes (Figura 4).

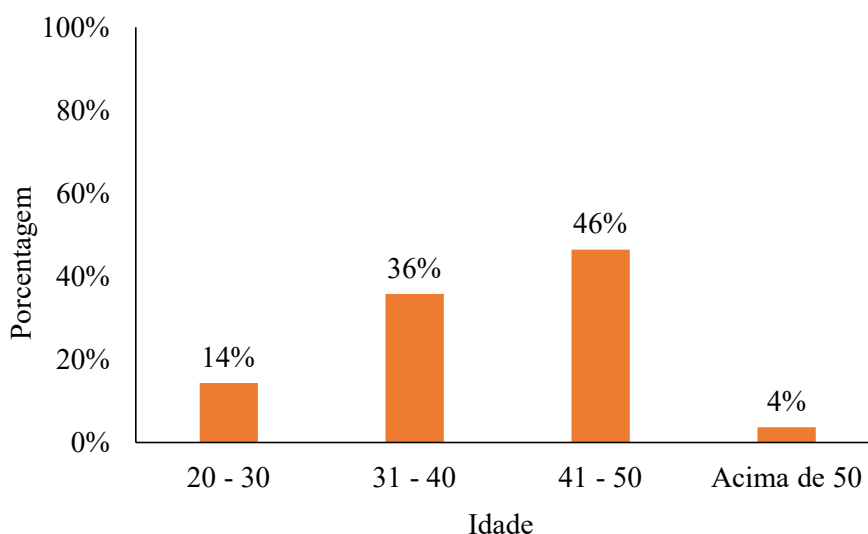


Figura 4: Intervalo de idade dos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme a Figura 5 o nível de escolaridade dos mesmos varia entre ensino fundamental completo (7%), ensino fundamental incompleto (32%), ensino médio completo (25%), ensino médio incompleto (29%), ensino técnico (7%), onde nenhum dos colaboradores nunca chegou a estudar e apenas dois possuem nível técnico, sendo eles um dos encarregados e uma técnica de edificações.

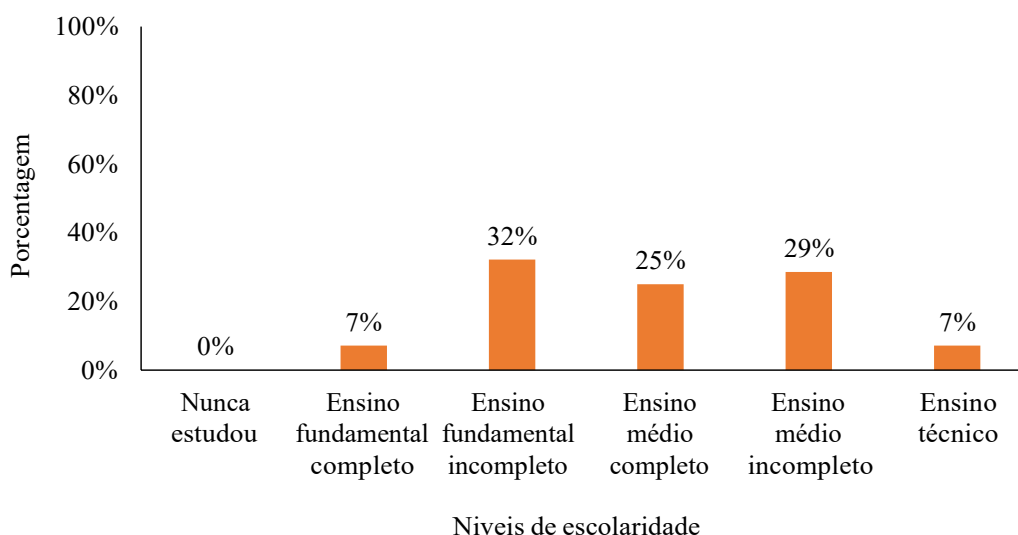


Figura 5: Nível de escolaridade dos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Dentre os tempos que o trabalhador possui vínculo com a empresa, os resultados variaram de 7 dias até 3 anos, podemos perceber que a maior parte dos colaboradores (54%)

estão entre os grupos abaixo de 12 meses com 16 respostas e até 3 meses com 10 respostas, e a partir de 1 ano com 11 respostas, de acordo com a Figura 6.

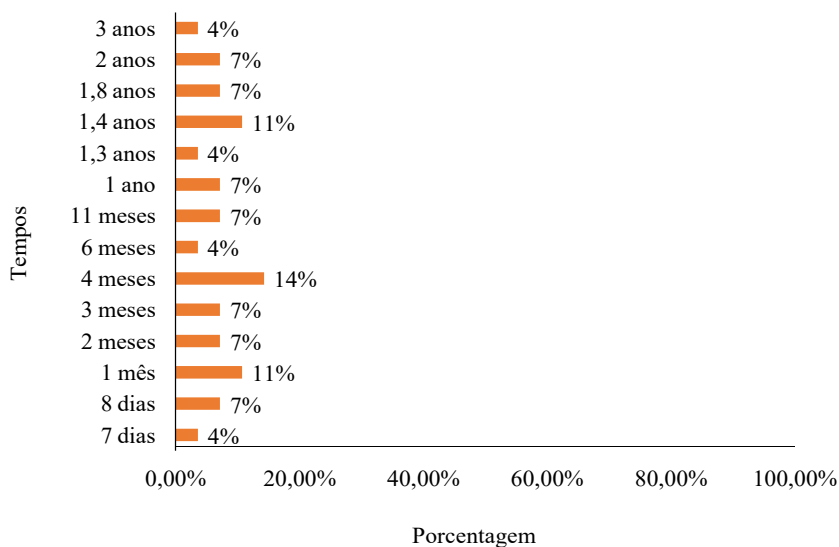


Figura 6: Tempo de empresa dos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Percebe-se na Figura 7 que a equipe de trabalho da obra analisada tem pouco tempo de serviço na empresa, o que corresponde a 61% dos participantes com até 1 ano de vínculo com a empresa (Figura 7).

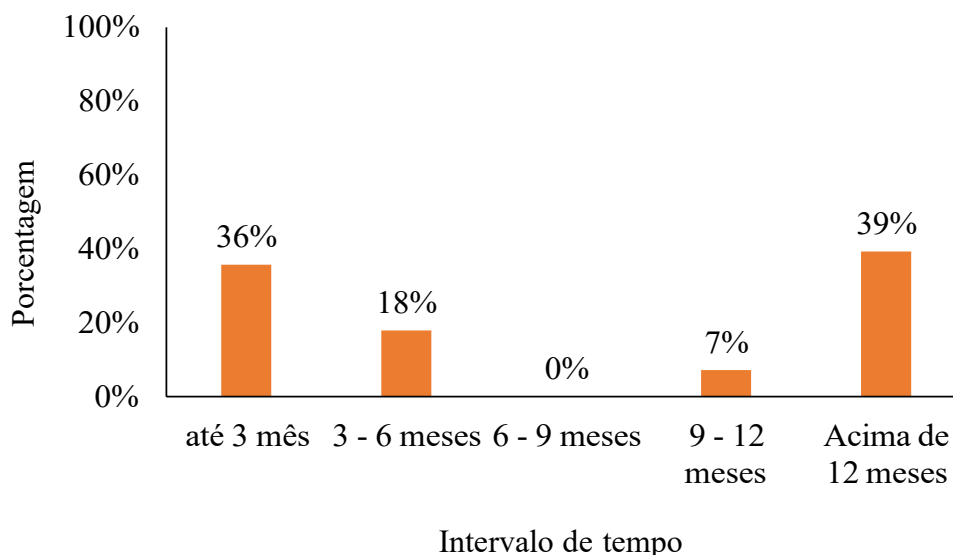


Figura 7: Tempo de vínculo dos participantes na obra

Fonte: Autoria própria (2024).

De acordo com os cargos citados anteriormente, o maior número de trabalhadores são os ajudantes, onde temos a seguinte distribuição na obra de saneamento: 1 técnica de

edificações (4%), 3 encarregados (11%), 1 operador de máquina (4%), 4 pedreiros (14%), 18 ajudantes (64%) e 1 encanador (4%), conforme Figura 8.

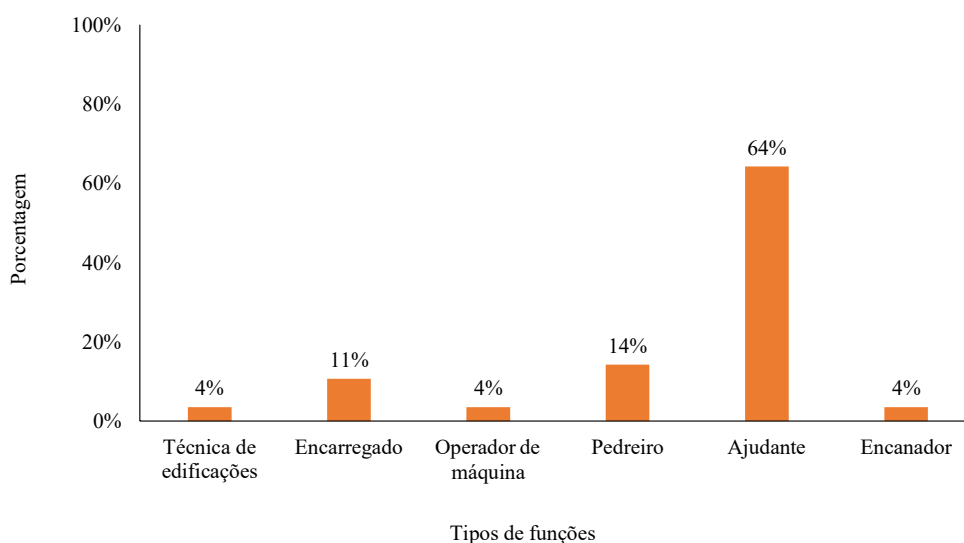


Figura 8: Função exercida na obra pelos participantes

Fonte: Autoria própria (2024).

Os tipos de exames realizados pelos trabalhadores de acordo com os questionários, são os admissionais e os periódicos, de acordo com a Figura 9. Todos os trabalhadores realizaram o exame de admissão antes de iniciar suas funções, porém nem todos estão com seus exames periódicos em dias, já que esse exame deve ser realizado a cada 12 meses.

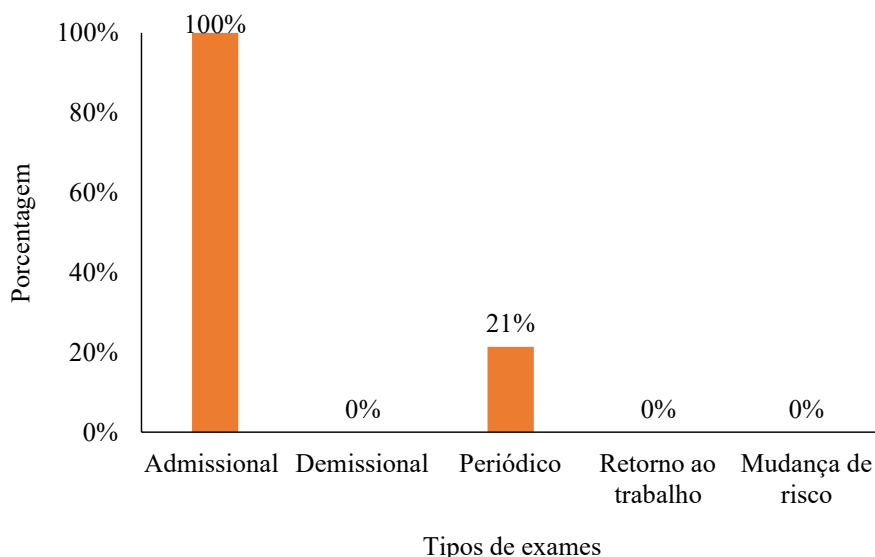


Figura 9: Tipos de exames

Fonte: Autoria própria (2024).

Fazendo o comparativo com a quantidade de funcionários que possuem mais de 12 meses de empresa (Figura 8) com os que realizaram o exame periódico (Figura 9), temos uma

quantidade inferior, sendo que 11 colaboradores responderam ter acima de 12 meses de empresa, onde somente 6 responderam que realizaram o exame periódico.

De acordo com a Figuras 10, os Equipamentos de Proteção Individual fornecidos pela empresa são capacete, óculos de proteção, luva, bota, camisa de proteção, protetor auditivo e a balaclava, onde todos esses EPI's são reconhecidos por todos os trabalhadores.

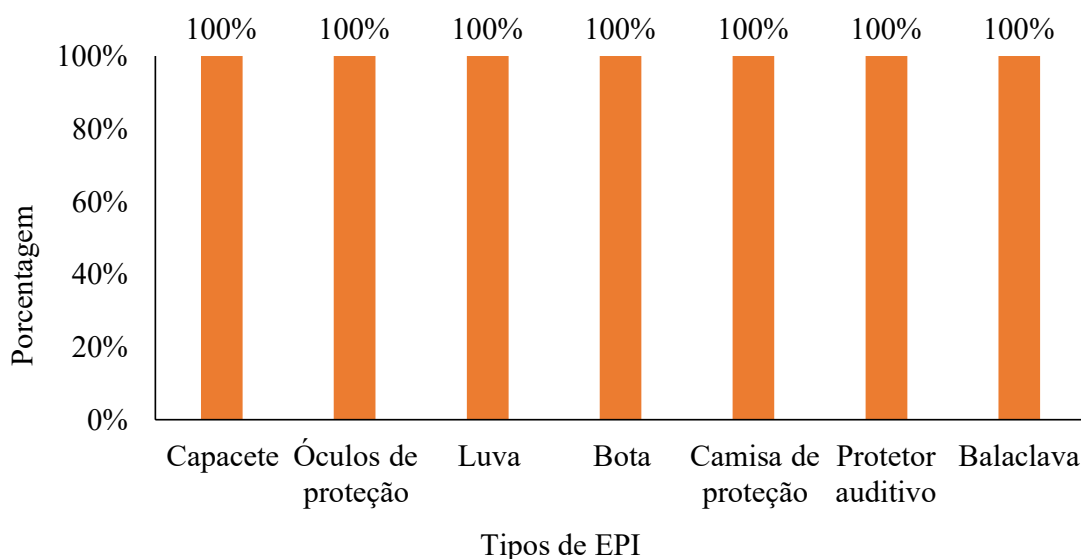


Figura 10: Equipamento de Proteção Individual fornecidos pela empresa

Fonte: Autoria própria (2024).

Embora todos os trabalhadores responderam que a empresa fornece os EPI's para a realização das atividades, porém uma parte respondeu que não receberam orientação quanto ao uso desses EPI's. Na Figura 11 são apresentados os EPI's que são fornecidos pela empresa.



Figura 11: EPI's fornecidos pela empresa
Fonte: Autoria própria (2024).

Dos 28 participantes, 8 deles responderam que até o momento não receberam os devidos treinamento a respeito do uso correto dos equipamentos de proteção individual o que pode prejudicar na segurança dos mesmos, pois no treinamento são dadas orientações quanto ao uso correto, guarda e conservação do equipamento de segurança (Figura 12).

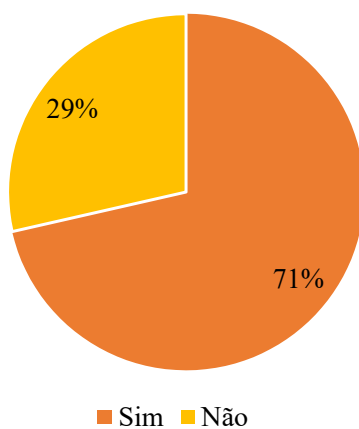


Figura 12: Trabalhadores da obra que receberam treinamento
Fonte: Autoria própria (2024).

Em relação aos equipamentos de proteção coletiva disponibilizados pela empresa, temos as sinalizações por meio de placas com avisos, cone de sinalização, escoramento blindado, rede de proteção e canteiro volante. Onde todos esses EPC's são de conhecimento de 100% dos trabalhadores, conforme a Figura 13.

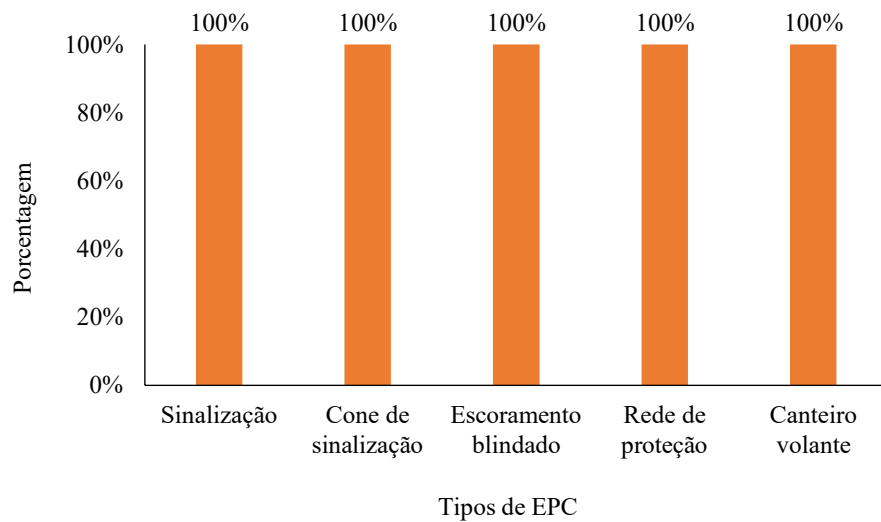


Figura 13: EPC's encontrados na obra
Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 14 pode-se observar a sinalização de segurança empregada pela empresa para informar a restrição dos trabalhadores no local da obra, por meio de placas e cones de sinalização.



Figura 14: Sinalização de segurança
Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 15 verifica-se o emprego de redes de proteção, cones e placa de segurança na área onde os trabalhadores estavam executando os serviços.



Figura 15: Cones e rede de proteção

Fonte: Autoria própria (2024).

Observa-se na Figura 16 o escoramento blindado empregado pela empresa na atividade de assentamento de tubos em profundidades a partir de 1,25m para proteger os trabalhadores do risco de soterramento.



Figura 16: Escoramento blindado

Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 17 observa-se um canteiro volante que serve de apoio para os trabalhadores e de suporte para descanso.



Figura 17: Canteiro volante
Fonte: Autoria própria (2024).

Foi perguntado no questionário se algum trabalhador havia sofrido algum tipo de acidente de trabalho, porém nenhum dos colaboradores sofreram algum tipo de acidente de trabalho, como mostrado na Figura 18.

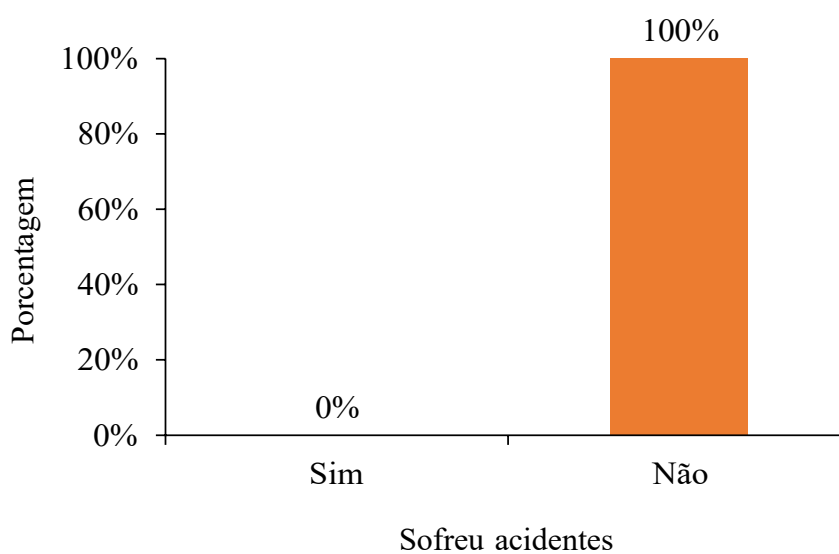


Figura 18: Trabalhadores que sofreram acidentes de trabalho
Fonte: Autoria própria (2024).

Também foi perguntado se eles adoecem com frequência por doenças do trabalho ou profissional, no entanto, todos foram unânimes em responder que não costumam adoecer com frequência, por problemas decorrentes desse tipo de obra (Figura 19).

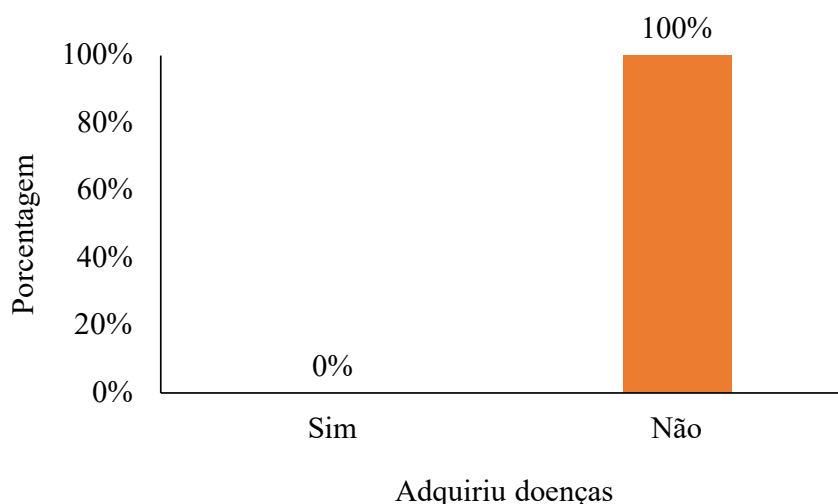


Figura 19: Trabalhadores que adquiriram doenças ocupacionais

Fonte: Autoria própria (2024).

Observa-se na obra analisada que 96% são do sexo masculino, 70% possuem idade entre 31 e 50 anos, 32% possuem ensino fundamental incompleto, 61% tem até 12 meses de vínculo empregatício com a empresa, 64% estão na função de ajudante, 100% realizaram os exames de admissão, 100% informaram que a empresa fornece os EPI's, 71% relatam que receberam o treinamento sobre EPI's e 100% nunca sofreram acidentes de trabalho nem adquiriram alguma doença do trabalho ou profissional.

4.3 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

4.3.1 Riscos

As atividades exercidas foram avaliadas afim de identificar os riscos existentes, após uma análise foram constatadas as presenças dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, em 75% das atividades, onde somente uma delas os riscos químicos e biológicos estão ausentes, como podemos ver no Quadro 4.

Quadro 4: Riscos ocupacionais nas atividades de uma obra de saneamento

Atividade realizada	Agente(s) de risco(s)	Fontes geradoras do risco
Assentamento de tubo	• Radiação não ionizantes	decorrentes do trabalho a céu aberto
	• Poeira	O trabalho com o arisco no preparo do fundo de valar para assentar o tubo
	• Vírus/bactérias	Ao realizar o assentamento do tubo em uma rede coletora e/ou nas ligações, podem ocorrer o contato com água servida e dejetos, devido ao sistema já está operante, fossas sépticas nas calçadas e/ou ligações clandestinas
	• Posturas inadequadas • Levantamento e transporte de peso	O carregamento dos tubos de forma manual para dentro da vala da rede coletora ou de ligação
	• Risco de queda em diferença de nível • Risco de soterramento	Devido as valas abertas para realizar o assentamento das tubulações, podem ocorrer riscos de queda e soterramento
Escavação Manual	• Radiação não ionizantes	decorrentes do trabalho a céu aberto
	• Poeira	Poeira devido a escavação do solo arenoso
	• Vírus/bactérias	Devido o contato com água servida e dejetos, por motivo de ligações de esgoto clandestina e/ou fossas sépticas nas calçadas
	• Posturas inadequadas • Movimento repetitivos	Movimentos repetitivos e postura inadequadas na escavação das ligações prediais e/ou ramais de calçadas
	• Risco de queda em diferença de nível • Risco de soterramento	O risco de queda e soterramento em situações que tenham alguma interferência onde a retro não possa realizar a escavação da rede coletora se faça necessário a escavação manual, onde sua profundidade é variável
	• Risco de corte	O risco de corte devido as ferramentas utilizadas
Compactação do solo	• Ruído	O ruído devido o barulho emitido pelo compactador
	• Radiação não-ionizantes	Decorrentes do trabalho a céu aberto
	• Vibração	A vibração decorrente do compactador
	• Produto químico	O produto químico devido o contato com o combustível usado para utilizar o compactador
	• Poeira	A poeira devido a compactação em solo arenoso
	• Posturas inadequadas • Movimento repetitivo	Postura inadequada e o movimento repetitivo ao manusear o maquinário por toda extensão da vala
	• Levantamento e transporte de peso	O levantamento e transporte de peso, devido o deslocamento do compactador até a vala e a movimentação por toda a extensão a ser compactada

	• Probabilidade de incêndios e explosões	Risco de explosão devido o maquinário funcionar por meio material inflamável
	• Risco de queda no mesmo nível • Risco de esmagamento de membros	Risco de tropeçar e do compactador atingir o pé
Escavação e aterro (mecanizado)	• Ruído	O barulho emitido pelo retroescavadeira
	• Radiação não ionizantes	Decorrentes do trabalho a céu aberto
	• Poeira	A poeira devido a movimentação do solo arenoso
	• Posturas inadequadas • Movimento repetitivo	Postura inadequada e o movimento repetitivo ao manusear a retroescavadeira
	• Probabilidade de incêndios e explosões	Risco de explosão devido o maquinário funcionar por meio material inflamável
	• Risco de queda em diferença de nível	Risco de tropeçar e/ou cair ao entrar e sair do maquinário
Fiscalização	• Ruído	O barulho emitido pelo compactador ou rompedor
	• Radiação não ionizantes	Decorrentes do trabalho a céu aberto
	• Poeira	A escavação e compactação em solo arenoso
	• Posturas inadequadas	Postura inadequada no ato de realizar as conferências das medidas das valas, ligações prediais e ramais de calçada
	• Risco de queda no mesmo nível • Risco de queda em diferença de nível	Risco de queda nas valas abertas para realizar o assentamento das tubulações, como também após a compactação do solo que está esperando a recomposição do pavimento

Fonte: Autoria própria (2024).

Também foram verificados os tipos de ferramentas, maquinários e equipamentos utilizados para desenvolver essas atividades e suas respectivas etapas, onde os mesmos possuem relações com os agentes de riscos citados anteriormente. Na atividade de assentamento de tubo, são utilizadas apenas as ferramentas de pá e enxada, para realizar o preparo de fundo de vala ou ajustar algum desnível no solo. Na escavação manual, também utiliza somente ferramentas como picarete e pá, por se tratar de uma vala mais estreita e geralmente com algumas interferências, como por exemplo, penas de água (ligação da adutora até a residência).

Já na atividade de compactação do solo será utilizado equipamento como a placa vibratória, para compactar o solo e as ferramentas como pá e enxada, onde auxiliam no momento de espalhar a areia na superfície da vala. A escavação e aterro de forma mecanizada, tem utilização apenas da retroescavadeira em sua execução, e por fim a fiscalização, não utiliza

máquinas, equipamento e/ou ferramentas, onde sua função é observar o andamento da obra, como pode-se verificar no Quadro 5.

Quadro 5: Etapas da obra de saneamento e processos executivos

Atividade realizada	Etapas da obra	Máquinas utilizadas	Equipamentos utilizados	Ferramentas utilizados
Assentamento de tubo	• Rede coletora • Ligações prediais e ramais de calçadas	-	-	Pá, enxada
Escavação Manual	• Ligações prediais e ramais de calçadas	-	-	Picarete, pá
Compactação do solo	• Rede coletora • Ligações prediais e ramais de calçadas	-	Placa vibratória	Pá, enxada
Escavação e aterro (mecanizado)	• Rede coletora • Locação dos poços de visita	Retroescavadeira	-	-
Fiscalização	• Rede coletora, • Ligações prediais e ramais de calçadas	-	-	-

Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, foram verificados o tipo de exposição dos trabalhadores aos agentes de riscos, como também a avaliação dos equipamentos de proteção individual e coletivo que são necessários para garantir que as atividades sejam realizadas de forma segura, afim de proteger os mesmo contra esses agentes, como mostra o Quadro 6. No entanto as atividades de assentamento de tubo e escavação manual, onde a exposição aos agentes são contínuas, devido os trabalhadores estarem sempre executando-as, referente aos EPI's citados, a máscara é a única que não é fornecida pela empresa. A compactação do solo, é uma atividade realizada no final do processo, onde os colaboradores tem exposição intermitente aos agentes de riscos, referente aos EPI's citados, a máscara também é a única que não é fornecida pela empresa. Já a fiscalização, como tem a função de observar a obra, estando presente no canteiro de forma esporádica, então sua exposição é eventual, onde de todos os EPI's fornecidos pela empresa, o único que também está faltando é a máscara.

Quadro 6: Exposição e Equipamento de proteção por atividade realizada

Atividade realizada	Exposição ao(s) agente(s)	EPI's de uso obrigatório(s)	EPC's de uso obrigatório(s)
Assentamento de tubo	Contínuo	Capacete, bota, óculos, luva, máscara, camisa de proteção e balaclava	Escada; escoramento blindado e rede de sinalização
Escavação Manual	Contínuo	Capacete, bota, óculos, luva, máscara, camisa de proteção e balaclava	Sinalização com placas e rede de proteção
Compactação do solo	Intermitente	Capacete, bota, óculos, luva, máscara, camisa de proteção e balaclava	Extintor de incêndio
Escavação e aterro (mecanizado)	Intermitente	Bota, óculos, camisa de proteção e protetor auricular	Extintor de incêndio
Fiscalização	Eventual	Capacete, bota, protetor auricular, óculos, luva, máscara, camisa de proteção, balaclava	Sinalização com placas e rede de proteção e extintor de incêndio

Fonte: Autoria própria (2024).

Em relação aos EPC's, na atividade de assentamento de tudo, de todos equipamentos fornecidos pela empresa, o único ausente é a escada para ter acesso a vala. Nas atividades de compactação de solo e fiscalização, o extintor de incêndio é um EPC ausente na obra. Em relação a atividade de escavação e aterro mecanizados, os EPI's como também os EPC's estão todos disponibilizados de acordo com o agente de risco exposto, além disso, os EPC's da escavação manual também estão disponíveis de acordo com o agente de risco existente.

4.3.2 Gravidade, severidade e nível de risco de cada atividade

A Análise Preliminar de Risco (APR), foi realizada para cada uma das atividades exercidas na obra de saneamento, iniciando com o assentamento de tubo, conforme Quadro 7.

Quadro 7: Identificação dos agentes de riscos na atividade de assentamento de tubo

Grupo de risco	Agente(s) de risco(s)	Possíveis consequências	Avaliação de risco			Categoria do risco
			F	S	I	
Físico	Radiação ionizantes não	Queimadura de pele	2	2	4	Riscos toleráveis
		Fadiga	4	1	2	Riscos triviais
Químico	Poeira	Problemas respiratórios	2	1	2	Riscos triviais
Biológico	Vírus/bactérias	Doenças infectocontagiosas	3	2	4	Riscos toleráveis
Ergonômico	Postura inadequada	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
	Levantamento e transporte de peso	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
Acidente	Risco de queda em diferença de nível	Lesões graves ou invalidez parcial	4	3	12	Riscos relevantes
	Risco de soterramento	Risco de morte	4	5	21	Riscos intoleráveis

F: Frequência; S: Severidade; I: Índices

Fonte: Autoria própria (2024)

De acordo com Quadro 7, foram identificadas 8 possíveis consequências, relacionadas aos agentes de riscos que estão presentes na atividade de assentamento de tubo, sendo 2 categorizadas como riscos triviais, pois tiveram índice menor que 3, não necessitando de ações especiais e/ou preventivas; 2 categorizadas como riscos toleráveis, pois tiveram seus índices entre 4 e 6, não necessitando ações imediatas, mas que poderão ser implementadas em uma ocasião futura; 2 categorizados como riscos moderados, com os índices entre 8 e 10, necessitando da implementação de ações, com previsão e definição das mesmas a curto prazo; 1 categorizado como riscos relevantes, pois teve seu índice entre 12 e 20, necessitando da implementação imediata das ações, além de necessitar um acompanhamento e monitoramento contínuo e 1 categorizado como riscos intoleráveis, com índice acima de 20, tendo a paralização total da atividade, onde a mesma somente poderá ser reiniciada mediante a implementação das ações de contenção. Na Figura 20 pode-se observar a categorização dos riscos ocupacionais na atividade de assentamento de tubos.

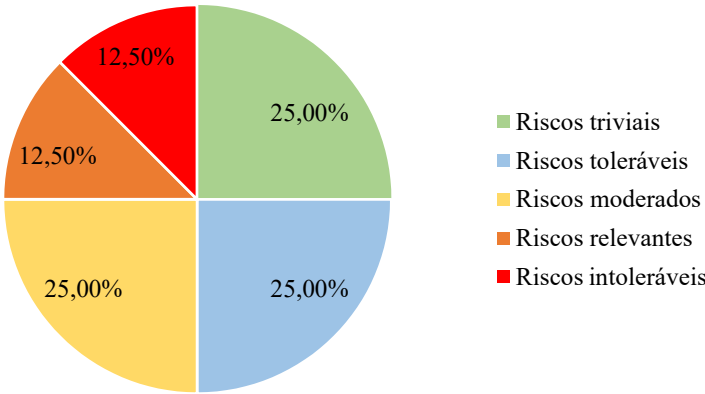


Figura 20: Categorização dos agentes de riscos na atividade de assentamento de tubos
Fonte: Autoria própria (2024).

Seguindo a análise foi aplicada a APR na atividade de escavação manual, de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8: Identificação dos agentes de riscos na atividade de escavação manual						
Grupo de risco	Agente(s) de risco(s)	Possíveis consequências	Avaliação de risco			Categoria do risco
			F	S	I	
Físico	Radiação ionizantes não	Queimadura de pele	2	2	4	Riscos toleráveis
		Fadiga	4	1	2	Riscos triviais
Químico	Poeira	Problemas respiratórios	2	1	2	Riscos triviais
Biológico	Vírus/bactérias	Doenças infectocontagiosas	3	2	4	Riscos toleráveis
Ergonômico	Movimentos repetitivos	Dores musculares	4	2	8	Riscos moderados
	Postura inadequada	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
Acidente	Risco de queda em diferença de nível	Lesões graves ou invalidez parcial	4	3	12	Riscos relevantes
	Risco de corte	Lesões graves ou invalidez parcial	3	2	9	Riscos moderados
	Risco de soterramento	Risco de morte	4	5	21	Riscos intoleráveis

F: Frequência; S: Severidade; I: Índices
Fonte: Autoria própria (2024).

De acordo com o Quadro 8, foram identificadas 9 possíveis consequências, relacionadas aos agentes de riscos que estão presentes na atividade de escavação manual, sendo 2 categorizadas como riscos triviais, pois tiveram índice menor que 3, não necessitando de ações

especiais e/ou preventivas; 2 categorizadas como riscos toleráveis, pois tiveram seus índices entre 4 e 6, não necessitando ações imediatas, mas que poderão ser implementadas em uma ocasião futura; 3 categorizados como riscos moderados; 1 categorizado como risco relevante e 1 categorizado como risco intolerável, com índice 21, tendo a paralização total da atividade, onde a mesma somente poderá ser reiniciada mediante a implementação das ações de contenção. Na Figura 21 pode-se observar a categorização dos riscos ocupacionais na atividade de escavação manual.

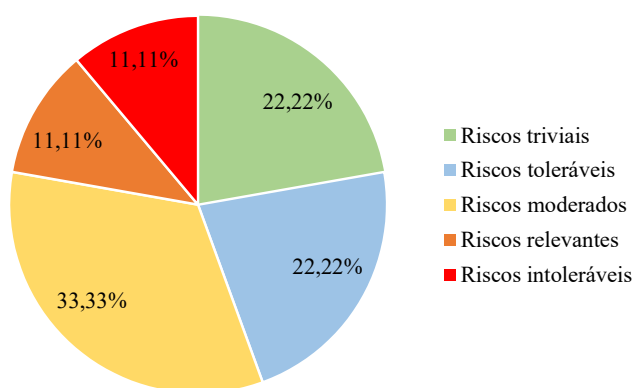


Figura 21: Categorização dos agentes de riscos na atividade de escavação manual

Fonte: Autoria própria (2024).

A próxima atividade analisada foi de compactação do solo, como mostrado no Quadro 9. Nessa atividade não foi constatado a presença dos riscos biológicos, porém os demais agentes de riscos ocupacionais estavam presentes.

De acordo com o Quadro 9, foram identificadas 14 possíveis consequências, relacionadas aos agentes de riscos que estão presentes na atividade de compactação do solo, sendo 2 categorizadas como riscos triviais, pois tiveram índices 2, não necessitando de ações especiais e/ou preventivas; 8 categorizadas como riscos toleráveis, pois tiveram seus índices entre 4 e 6, não necessitando ações imediatas, mas que poderão ser implementadas em uma ocasião futura; 4 categorizados como riscos moderados, com os índices igual a 8, necessitando da implementação de ações, com previsão e definição das mesmas a curto prazo. Já em relação aos riscos relevantes e intoleráveis, não tivemos categorização para os mesmos.

Quadro 9: Identificação dos agentes de riscos na atividade de compactação do solo

Grupo de risco	Agente(s) de risco(s)	Possíveis consequências	Avaliação de risco			Categoria do risco
			F	S	I	
Físico	Ruído	Irritação, dores de cabeça, perda gradativa da audição	2	2	5	Riscos toleráveis
	Calor	Fadiga térmica	4	1	4	Riscos toleráveis
	Radiação ionizantes não	Insolação	4	2	6	Riscos toleráveis
		Queimadura de pele	2	2	4	Riscos toleráveis
		Fadiga	4	1	2	Riscos triviais
	Vibrações	Dores musculares, náuseas	3	2	6	Riscos toleráveis
Químico	Produto químico	Náuseas, alergia	2	2	5	Riscos toleráveis
	Poeira	Problemas respiratórios	2	1	2	Riscos triviais
Ergonômico	Movimentos repetitivos	Dores musculares	4	2	8	Riscos moderados
	Postura inadequada	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
	Levantamento e transporte de peso	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
Acidente	Probabilidade de incêndios e explosões	Lesões graves ou invalidez parcial	3	3	8	Riscos moderados
	Risco de queda no mesmo nível	Lesões simples	3	2	4	Riscos toleráveis
	Risco esmagamento de membros	Lesões graves ou invalidez parcial	3	2	6	Riscos toleráveis

F: Frequência; S: Severidade; I: Índices

Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 22 pode-se observar a categorização dos riscos ocupacionais na atividade de compactação do solo onde 57,14% dos riscos são toleráveis, necessitando da implementação de ações, com previsão e definição das mesmas a curto prazo.

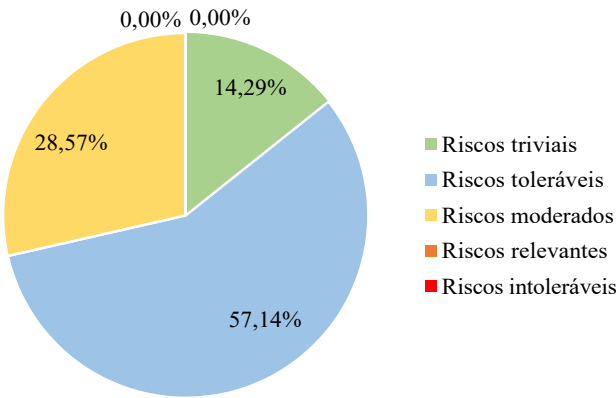


Figura 22: Categorização dos agentes de riscos na atividade compactação do solo
Fonte: Autoria própria (2024).

No Quadro 10, será analisada a atividade de escavação e aterro de forma mecanizada. Observa-se que os riscos nessa atividade foram triviais, toleráveis e moderados, não sendo verificado nenhum risco relevante e intolerável. Verifica-se ainda que não foi encontrado nenhum grupo de agente de risco biológico.

Quadro 10: Identificação dos agentes de riscos na atividade de escavação/aterro mecanizado

Grupo de risco	Agente(s) de risco(s)	Possíveis consequências	Avaliação de risco			Categoria do risco
			F	S	I	
Físico	Ruído	Irritação, dores de cabeça, perda gradativa da audição	2	2	5	Riscos toleráveis
	Radiação não ionizantes	Queimadura de pele	2	2	4	Riscos toleráveis
		Fadiga	4	1	2	Riscos triviais
Químico	Poeira	Problemas respiratórios	2	1	2	Riscos triviais
Ergonômico	Movimentos repetitivos	Dores musculares	4	2	8	Riscos moderados
	Postura inadequada	Lombalgias	4	2	8	Riscos moderados
Acidente	Probabilidade de incêndios e explosões	Lesões graves ou invalidez parcial	3	3	8	Riscos moderados
	Risco de queda em diferença de nível	Lesões graves ou invalidez parcial	4	3	6	Riscos toleráveis

F: Frequência; S: Severidade; I: Índices
Fonte: Autoria própria (2024).

De acordo com Quadro 10, foram identificadas 8 possíveis consequências, relacionadas aos agentes de riscos que estão presentes na atividade de escavação e aterro mecanizado, sendo 2 categorizados como riscos triviais, pois teve índice igual a 2, não necessitando de ações especiais e/ou preventivas; 3 categorizadas como riscos toleráveis, pois tiveram seus índices entre 4 e 6, não necessitando ações imediatas, mas que poderão ser implementadas em uma ocasião futura; 3 categorizados como riscos moderados, com os índices igual a 8, necessitando da implementação de ações, com previsão e definição das mesmas a curto prazo. Na Figura 23 pode-se observar a categorização dos riscos ocupacionais na atividade de escavação e aterro mecanizado.

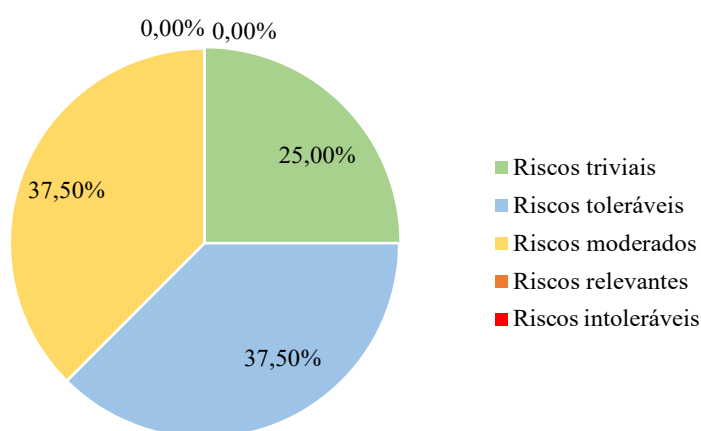


Figura 23: Categorização dos agentes de riscos na atividade de escavação/aterro mecanizado
Fonte: Autoria própria (2024).

Verifica-se na Figura 22 que 37,50% dos riscos foram categorizados respectivamente como toleráveis e moderados. Por fim, no Quadro 11 foi analisada a atividade de fiscalização da obra onde observa-se que não está presente o grupo dos agentes biológicos, no entanto pelo menos um dos perigos foram identificados nos demais grupos de riscos ocupacionais.

De acordo com o Quadro 11, foram identificadas 7 possíveis consequências, relacionadas aos agentes de riscos que estão presentes na atividade de fiscalização da obra, sendo 2 categorizadas como riscos triviais, pois tiveram índices iguais a 2, não necessitando de ações especiais e/ou preventivas; e 5 categorizadas como riscos toleráveis, pois tiveram seus índices entre 4 e 6, não necessitando ações imediatas, mas que poderão ser implementadas em uma ocasião futura.

Quadro 11: Identificação dos agentes de riscos na atividade de fiscalização da obra

Grupo de risco	Agente(s) de risco(s)	Possíveis consequências	Avaliação de risco			Categoria do risco
			F	S	I	
Físico	Ruído	Irritação, dores de cabeça, perda gradativa da audição	2	2	5	Riscos toleráveis
	Radiação não ionizantes	Queimadura de pele	2	2	4	Riscos toleráveis
		Fadiga	4	1	2	Riscos triviais
Químico	Poeira	Problemas respiratórios	2	1	2	Riscos triviais
Ergonômico	Postura inadequada	Lombalgias	4	2	6	Riscos toleráveis
Acidente	Risco de queda no mesmo nível	Lesões simples	3	2	4	Riscos toleráveis
	Risco de queda em diferença de nível	Lesões graves ou invalidez parcial	3	2	6	Riscos toleráveis

F: Frequência; S: Severidade; I: Índices

Fonte: Autoria própria (2024).

Na Figura 24 pode-se observar a categorização dos riscos ocupacionais na atividade de fiscalização da obra onde 71,43% dos riscos são toleráveis e 28,57% são triviais. Em relação aos riscos moderados, relevantes e intoleráveis, não tivemos categorização para os mesmos.

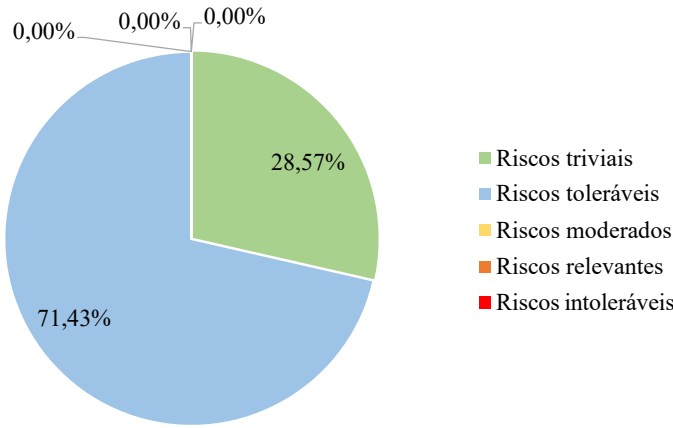


Figura 24: Categorização dos agentes de riscos na atividade de fiscalização

Fonte: Autoria própria (2024).

Logo, por meio das análises realizadas pela APR, vê-se a necessidade de propor algumas medidas mitigadores como também melhorias em relação aos agentes de riscos existentes em cada atividade da obra de saneamento pesquisada.

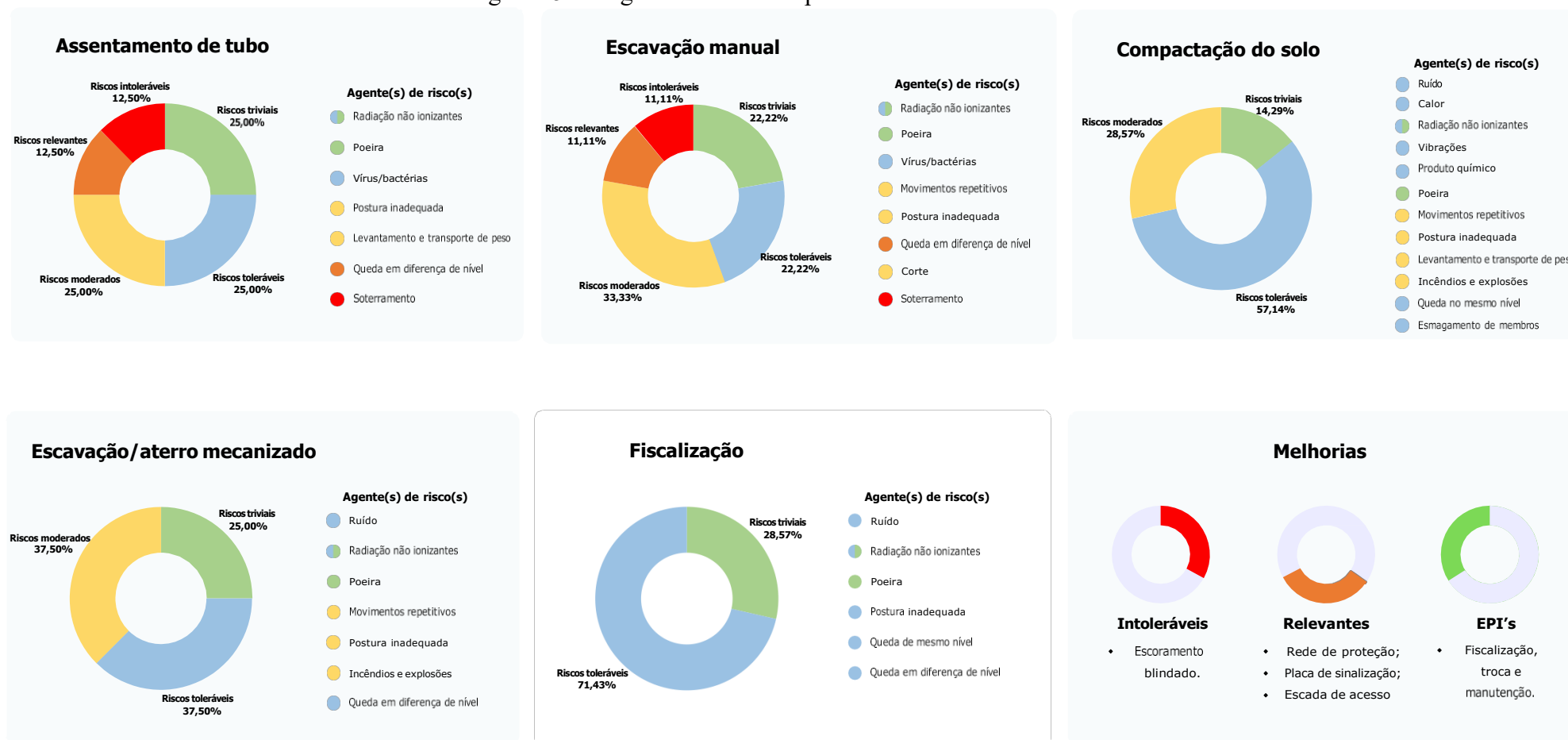
4.3.3 Melhorias

Após a identificação de todos os agentes de riscos e suas possíveis consequências, as atividades de assentamento de tubo e escavação manual possuem dois agentes de riscos, sendo um de queda por diferença de nível e outro por soterramento, respectivamente categorizados como relevante e intolerável, onde ambos requerem uma maior atenção e implantação de ações para detectá-los e controlá-los. Em relação ao risco de queda por diferença de nível, deverão ser adotadas medidas como rede de proteção, placa de sinalização e uma escada. Já para o risco de soterramento, a medida proposta será o escoramento blindado, sendo recomendado em profundidades a partir de 1,25m, de acordo com a NR-18.

Outra melhoria sugerida nesse estudo é reforçar a fiscalização quanto ao uso dos EPI's pelos trabalhadores e a troca e manutenção dos EPI's que estiverem desgastados ou impróprio para uso.

Na figura 25, consta um infográfico contendo os resultados da APR das etapas construtivas da obra de saneamento, como também as melhorias propostas a cerca dos riscos categorizados como relevantes e intoleráveis.

Figura 25: Infográfico da análise preliminar de risco e melhorias



Fonte: Autoria própria (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a execução dessa pesquisa, ficou evidente que os trabalhadores da obra de saneamento estão submetidos a exposição diária de variados tipos de riscos, abrangendo aspectos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Alguns agentes de riscos foram identificados de acordo com as atividades realizadas na obra, como radiação não ionizantes, ruído e vibração, classificados como risco físico, sendo o primeiro encontrado em todas as atividades avaliadas e o último encontrado apenas na atividade de compactação do solo.

O contato com produto químico e a poeira estão classificados como risco químico, sendo observado o primeiro na atividade de compactação do solo e o segundo em todas as atividades da obra de saneamento. Já o contato com vírus e bactérias, classificados como risco biológico estão presentes apenas nas atividades de assentamento de tubos e escavação manual.

Identificou-se os riscos ergonômicos, como posturas inadequada, movimento repetitivo e levantamento e transporte de peso, sendo os dois primeiros em todas as atividades e o terceiro apenas nas atividades de assentamento de tubos e compactação do solo. Por sua vez, o risco de queda no mesmo nível e/ou queda em diferença de nível, esmagamento de membros, soterramento e a probabilidade de incêndios e explosões, é encontrado no grupo dos riscos de acidentes.

A análise preliminar de riscos categorizou esses riscos de acordo com as respectivas atividades exercidas na obra de saneamento. Entre os riscos identificados como relevantes e intoleráveis, foram propostas medidas preventivas e mitigadoras, juntamente com a análise dos dispositivos de proteção indicados para cada atividade, afim de garantir a promoção da saúde e segurança dos colaboradores.

O fornecimento dos EPI's e EPC's são de responsabilidade da empresa, onde a mesma faz a devida distribuição de acordo com os riscos que os trabalhadores estão expostos ao executarem suas funções na obra de saneamento. Equipamentos como óculos, luva, camisa de proteção, balaclava, protetor auricular, capacete, bota, são destinados a proteção individual. Já em relação aos equipamentos de proteção coletiva, temos as sinalizações com placas e cones, rede de proteção, escoramento blindado e o canteiro volante. Ambos os grupos dos equipamentos de proteção, tem por finalidade garantir a integridade física e promoção da saúde dos colaboradores.

Em relação as medidas mitigadoras propostas com o intuito de prevenir os riscos identificados, como a tela de proteção, sinalização, escada de acesso as valas e escoramento blindado, somente a escada não é fornecida pela empresa. Assim, sendo necessário a disponibilização desse equipamento. De acordo com a APR, as atividades de assentamento de tubo e escavação manual tiveram categorização de riscos relevantes e intoleráveis no grupo de riscos de acidentes, sendo as atividades que possuem maiores riscos, necessitando seguir as medidas mitigadoras por meio do fornecimento desses equipamentos de proteção. Já a atividade de fiscalização da obra é a atividade com menor risco, pois seus agentes de riscos foram categorizados como triviais e toleráveis, não sendo necessário nenhum tipo de intervenção.

As dificuldades encontradas para a realização desse trabalho, foi conseguir a liberação do engenheiro responsável pela obra, que respondia como representante legal da empresa, por está envolvido em outras obras na cidade, estava sem tempo hábil para entender como o trabalho seria aplicado, para que assim as coletas fossem realizadas, tanto a aplicação individual do questionário de cada trabalhador, como a coleta de informações da própria empresa. Além disso, uma parte da equipe que realizava outras atividades, eram de terceirizados, onde não era possível que os mesmos participassem da pesquisa, ficando assim uma quantidade reduzida de participantes e algumas atividades não abordadas.

Para trabalhos futuros, deve-se procurar uma empresa que possua todas as atividades da obra sendo realizadas com seu quadro de funcionários, assim podendo ser realizado um levantamento com mais trabalhadores, como também abrangendo todas as etapas desse tipo de obra. Além disso uma análise de segurança focada nas atividades de assentamento de tubo e escavação manual, visando alternativas de torná-las mais seguras, já que as mesmas foram classificadas como as mais inseguras de acordo com o APR, e a conscientização dos colaboradores sobre a importância do uso adequados dos equipamento de proteção individual e coletivo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Teresa Cristina. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. 27 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/975090/1/Documentos111.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BARBOSA, Frederico Celestiano. **Engenharia de Produção: produtividade e competitividade**. 2 ed. Piracanjuba/GO: Editora Conhecimento Livre, 2020, 959 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340977941_META-HEURISTICA_ILS_PARA_O_PROBLEMA_DE_ROTAMENTO_NO_PLANEJAMENTO_DO_INVENTARIO_FLORESTAL. Acesso em: 11 dez. 2023.

BARBOSA, Raille dos Santos; PINHEIRO, Francisco Alves; CRISÓSTOMO, Antonio Pires. Principais metodologias de gerenciamento de riscos: uma revisão bibliográfica. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, v. 15, n. 56, p. 803-822, Julho/2021. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/download/3175/4990>. Acesso em: 16 jan. 2024.

BARBOSA, Rildo Pereira; BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do Trabalho: guia prático e didático**. 2 ed. atualizada e revisada. São Paulo: Érica/Saraiva, 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=h7hiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=seguran%C3%A7a+do+trabalho+hist%C3%B3ria&ots=fzYaQ_PgnH&sig=sQ6Ck-VT5awpavXovMFussClzCo#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 09 jan. 2024.

BASTOS, Maria Clotilde Pires; FERREIRA, Daniela Vitor. **Metodologia científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 224 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://adm.ufrpe.br/sites/ww4.deinfo.ufrpe.br/files/Maria%20Clotilde%20Pires%20Bastos%20-%20Metodologia%20Cienti%CC%81fica.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2024.

BORTOLUZZI, Luana Clarisse de Paula. **Diagnóstico dos acidentes de trabalho ocorridos em empresa de saneamento**. 2005. 50 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1182/Bortoluzzi_Luana_Clarissa_de_Paula.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. **Portaria N.º 3.214, 08 de junho de 1978**. 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Portaria-3214-de-08-06-1978.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras - NR**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 09 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamento NR 01 - disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. 2024. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-01-atualizada-2024.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamento NR 06 – Equipamento de proteção individual**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora nr 09 – avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-9-nr-9. Acesso em: 15 jan. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora nr 18 –segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-18-nr-18. Acesso em: 13 jan. 2024.

BRESSAN, Flávio. O método do estudo de caso. **Administração on line**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Flavio-Bressan-2/publication/376646085_O_METODO_DO_ESTUDO_DE_CASO/links/65820f023c472d2e8e70b91f/O-METODO-DO-ESTUDO-DE-CASO.pdf. Acesso em 24 jan. 2024.

CARDOSO, Isaac. **Avaliação de riscos ocupacionais em obras de restauro na construção**. 2013. 79 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto/Portugal, 2013. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/69476/2/26566.pdf. Acesso em: 14 jan. 2024.

FEGONEZE, Gisleine Bartolomei; BOTELHO, Joacy M.; TRIGUEIRO, Rodrigo de Menezes; RICIERI, Marilucia. **Metodologia Científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2014. 184 p. Disponível em: https://docplayer.com.br/88059908-Metodologia-cientifica.html. Acesso em: 22 jan. 2024.

FIGUEIRA, Amaury da Motta. **Melhores práticas em gestão de segurança do trabalho na construção civil**. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://sga.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/461/2018/10/dissertacaoformatada.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sergio R. C. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens**. 2017. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/download/72796/69984.

Acesso em: 23 jan. 2024.

MAIA, André Luiz Marinho. Análise preliminar de riscos em uma obra de construção civil. **Revista tecnologia & informação**, ano 1, n. 3, p. 55-69, jul./out. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unp.br/index.php/tecinfo/article/download/892/543>. Acesso em: 14 jan. 2024.

MENDONÇA, Ana Waley. **Metodologia para estudo de caso**. Organizadora Ana Waley Mendonça; design instrucional Marina Cabeda Egger Moellwald, revisor Diane Dal Mago. Palhoça: UnisulVirtual, 2014. 99 p. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/21932/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes; DUARTE, Francisco Ricardo; CARVALHO, Luis Osete Ribeiro; SOUZA, Tito Eugênio Santos. **Metodologia Científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina-PE, UNIVASF, 2019. 83 p. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/noticias/univasf-publica-livro-digital-sobre-metodologia-cientifica-voltada-para-educacao-a-distancia/livro-de-metodologia-cientifica.pdf/view>. Acesso em: 22 jan. 2024.

MOAH, Diego; MOREIRA NETO, Lauro de Souza; BEZERRA, Rodrigo Rangel Ribeiro; AMORIM, Daniel Meireles de; GOVEIA, Tamires Gabriela Silva. Análise ergonômica do trabalho e análise preliminar de risco na manutenção de saneamento com foco no encanador. X SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, **Anais...** Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/32703/1/AN%C3%81LISE%20ERGON%C3%94MICA%20DO%20TRABALHO%20E%20AN%C3%81LISE%20PRELIMINAR%20DE%20RISCO%20-%20ANAIS%20X%20SIMEP%20ARTIGO%202022.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, Humberto Sampaio. **A empresa de saneamento de estado de Goiás eo cumprimento das leis de segurança do trabalho: uma análise sobre as atividades de abertura de valas**. 2019. Disponível em: <http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/bitstream/123456789/302/1/TCC2-%20HUMBERTO%20SAMPAIO%20E%20M%C3%94NICA%20MAYUMI%20MIURA.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2024.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler. **Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho**. 3. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2011. 128 p. Disponível em: https://docplayer.com.br/423080-Seguranca-do-trabalho-neverton-hofstadler-peixoto.html#google_vignette. Acesso em: 22 dez. 2023.

PURCINA, Kátia Mara Ribeiro de Castro; RODRIGUES, Denise Celeste Godoy de Andrade; SANTOS, Marcello Silva. **Saneamento básico: o básico do saneamento**. Volta Redonda: UniFOA, 2019. 133 p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2019/katia-purcina-pd-por.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

ROBERT, Leila. **Fundamentos da higiene e segurança no trabalho**. Cuibá, MT, UFMT, 2015. 118 p. Disponível em: https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1616/Higiene_Trabalho_11_08_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 09 jan. 2024.

ROCHA, Luís Alexandre Maba Germann. **Prevenção de riscos ocupacionais em estações de tratamento de esgoto**. 2012. 55 p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1242>. Acesso em: 12 jan. 2024.

RÖHM, Daniel Gobato; LUCIANO, Érik leonel; ROSA, Jorge Luiz; TIRELLI, Marcelo Alexandre; OKANO, Marcelo Tsuguio; RIBEIRO, Rosinei Batista. **Gerenciamento de riscos ocupacionais: uma nova proposta de segurança do trabalho**. SADSJ - South American Development Society Journal, v. 6, n. 17, p. 156-174, 2020. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/319/288>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SANEPAR. **Escoramento**. 2018. Disponível em: https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/informacoes-tecnicas/mos-5a-edicao/mos_ed5_mod05_0.pdf. Acesso em: 19 jan. 2024.

SOUZA, Rafaela Castelhana. **Legislação e segurança do trabalho**. Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 232 p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cm-cls-content.s3.amazonaws.com/201601/INTERATIVAS_2_0/LEGISLACAO_E_SEGURANCA_DO_TRABALHO/U1/LIVRO_UNICO.pdf. Acesso em: 13 jan. 2024.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campo. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 136 p. Disponível em: https://www.academia.edu/17288338/Livro_Metodologia_da_Pesquisa_Cientifica_TOZONI_REI_S. Acesso em: 23 jan. 2024.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; SOBRINHO, Pedro Alem. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011. 547 p.

ZARPELON, Daniel; DANTAS, Leoberto; LEME, Robinson. **A NR-18 como instrumento de gestão de segurança, saúde, higiene do trabalho e qualidade de vida para os trabalhadores da indústria da construção**. 2008. 122 f. Monografia (Especialização em Higiene Ocupacional) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4579544-A-nr-18-como-instrumento-de-gestao-de-seguranca-saude-higiene-do-trabalho-e-qualidade-de-vida-para-os-trabalhadores-da-industria-da-construcao.html>. Acesso em: 04 jan. 2024.

APÊNDICE A – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa “**Análise de risco dos colaboradores que atuam em uma obra de saneamento realizada em um município da região Oeste Potiguar**”, sob a responsabilidade do/a pesquisador/a **Bruno César Martins de Oliveira**, portador da matrícula: 2021011732, graduando do curso de Engenharia Civil, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, a qual pretende analisar os riscos ocupacionais que os colaboradores estão expostos na realização de uma obra de saneamento básico realizada em um município da região Oeste Potiguar.

A participação é voluntária e se dará por meio de **um checklist de observação, aplicação de um questionário voltado aos colaboradores que atuam na obra de saneamento, questionário voltado ao responsável legal da empresa e registros fotográficos**. Todas as informações coletadas ficarão mantidas em sigilo, onde não será citado o nome da empresa e dos colaboradores participantes. Tais informações serão utilizadas para elaboração do trabalho final de curso de graduação do pesquisador e publicação no meio acadêmico. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são inexistentes, pois a pesquisa não trará consequências negativas aos envolvidos.

Se o/a Sr (a) aceitar participar, as respostas obtidas por esta pesquisa poderão contribuir para melhores condições de trabalho, afim de garantir a segurança dos colaboradores que exercem atividades em obras de saneamento básico. Se depois de consentir a sua participação o/a Sr. (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O/a Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração referente a esta pesquisa. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a sua identidade não será divulgada, uma vez que será guardada em sigilo.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o/a pesquisador/a quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar da pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias originais, as quais serão assinadas por mim e pelo/a pesquisador/a, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do/da participante da pesquisa

Assinatura do Pesquisador responsável

Assinatura da Orientadora

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS TRABALHADORES

1. Sexo	2. Idade	3. Nível de escolaridade	
Masculino () Feminino ()		☐ Nunca estudou ☐ Ensino médio completo ☐ Ensino fundamental completo ☐ Ensino médio incompleto ☐ Ensino fundamental incompleto ☐ Ensino técnico	
4. Quanto tempo de empresa?		5. Qual sua atual função?	
6. Quais desses exames você já realizou?			
☐ Admissional ☐ Demissional ☐ Periódico ☐ Retorno ao trabalho ☐ Mudança de risco			
7. A empresa fornece os EPI's?		8. Recebeu treinamentos sobre o uso dos EPI's?	
Sim () Não ()	Se sim, quais?	Sim () Não ()	
9. Existe equipamento de proteção coletiva?			
Sim () Não ()	Se sim, quais destes existem no local? ☐ Sinalização ☐ Cone de sinalização ☐ Escoramento blindado ☐ Rede de proteção Outros: _____		
10. Já sofreu algum tipo de acidente de trabalho?			
Sim () Não ()	Se sim, descreva como foi o acidente?		
11. Adoece com frequência?			
Sim () Não ()	Se sim, que tipo?		

APÊNDICE C – ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DA EMPRESA

1. Tempo da empresa no mercado?	
2. Quantidade de funcionários (total)?	
3. Quais tipos de obra a empresa atua?	
4. Quantidade de funcionários na obra de saneamento?	
5. Quais as funções dos trabalhadores que atuam na obra de saneamento?	
6. Turno de trabalho?	
7. Atividade desenvolvidas?	
8. Número de trabalhadores por função?	
9. É realizado treinamentos com os funcionários? Se sim, quais?	

APÊNDICE D – CHECKLIST DE OBSERVAÇÃO

Função	Atividade realizada	Agente(s) de risco(s)	Fontes geradoras do risco	Exposição ao(s) agente(s)
		ruído () calor () radiação ionizantes () radiação não-ionizantes () vibração () pressões anormais () humidades () produto químico () poeira () nevoas () vapores () fumos metálicos () gases () vírus/bactérias () fungos () posturas inadequadas () movimento repetitivos () monotonia () levantamento e transporte de peso () iluminação inadequada () arranjo físico inadequado () instalações elétricas inadequadas () probabilidade de incêndios e explosões () risco de queda no mesmo nível () risco de queda em diferença de nível () risco de esmagamento de membros () risco de corte () risco de soterramento () outros _____		Eventual () Contínuo () Intermitente ()

EPI's de uso obrigatório(s)	EPC's de uso obrigatório(s)	Etapa da obra	Máquinas utilizadas	Equipamento utilizados	Ferramentas utilizadas