



FACULDADE DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia Química
Curso de Engenharia do Ambiente

Trabalho de Licenciatura

**PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DE RISCOS
OCUPACIONAIS PARA A EMPRESA ZAIDA CONSTRUÇÕES**

Autor:

Madeira Rosa Felizarda Timbana

Supervisor:

PhD. António Cumbane, Eng^o

Co-supervisora:

MsC. Leila Parruque, Eng^a

Maputo, Dezembro de 2024

FACULDADE DE ENGENHARIA
Departamento de Engenharia Química
Curso de Engenharia do Ambiente

Trabalho de Licenciatura

PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS PARA A EMPRESA ZAIDA CONSTRUÇÕES

Trabalho final de curso submetido ao Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia, da Universidade Eduardo Mondlane como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia do Ambiente.

Autor:

Madeira Rosa Felizarda Timbana

Supervisor:

PhD. António Cumbane, Eng^o

Co-supervisora:

MsC. Leila Parruque, Eng^a

Maputo, Dezembro de 2024



FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO DE TRABALHO DE LINCENCIATURA

Declaro que o estudante _____

Entregou no dia ____/____/20____ as ____ cópias do relatório do seu Trabalho de Licenciatura com a referência: _____ Intitulado: _____

Maputo, ____ de _____ de 20____

A Chefe de Secretaria

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente trabalho de fim de curso apresentado em seguida, é fruto do meu trabalho pessoal e das orientações do meu supervisor, e que o seu conteúdo foi realizado com base nos conhecimentos adquiridos ao longo do curso bem como nos documentos e referências citados ao longo do trabalho.

Maputo, Dezembro de 2024

(Madeira Rosa F. Timbana)

DEDICATÓRIA

Dedico o trabalho especialmente à minha mãe, Rosa Felizarda Timbana, que sempre me incentivou para a realização dos meus ideais, encorajando-me a enfrentar todos obstáculos e momentos difíceis da vida.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho contou ao longo do tempo com a colaboração de algumas pessoas, umas de forma directa, outras de forma indirecta, que muito contribuíram para o resultado final. Assim, agradeço de forma sincera:

Aos supervisores Prof. Dr. Eng. António Cumbane e a Eng^a. Leila Paruque que tiveram muita importância para desenvolvimento do presente trabalho.

À minha família que sempre me apoiou em todos os momentos.

Aos meus colegas e amigos da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane por sempre acreditarem nas minhas capacidades e por me incentivarem.

O meu muito OBRIGADO

RESUMO

O plano de gestão de riscos ocupacionais é uma ferramenta essencial para identificar, avaliar e controlar os riscos de acidentes no ambiente de trabalho, especialmente em sectores de alta periculosidade como a construção civil. O presente trabalho teve como objectivo principal propor um plano de gestão de riscos ocupacionais para a empresa Zaida construções. A identificação dos riscos ocorreu por meio de visitas técnicas, inspeções e entrevistas com supervisores e trabalhadores. Foi aplicada a metodologia de W. T. Fine para valorizar o risco (Factor de exposição X Factor de probabilidade X Factor de consequência) permitindo a identificação dos riscos mais graves e a priorização das áreas críticas deste modo a garantir a definição de medidas preventivas e corretivas mais eficazes..

Os principais riscos ocupacionais identificados incluem, inalação de poeiras, quedas em escavações, cortes e perfurações, exposição a materiais particulados (MP), esforço excessivo, posturas inadequadas, exposição a corrente eléctrica, limalhas, além de choques entre equipamentos, quedas em altura e choques entre equipamentos - trabalhadores. Entre esses, os riscos mais significativos destacados foram quedas em altura, esforço excessivo e posturas inadequadas, choques entre equipamentos - trabalhadores, exposição a corrente eléctrica, cortes e perfurações, e inalação de gases e MP. Por outro lado, alguns riscos, como exposição a ruído e vibração, foram considerados aceitáveis. Para os riscos mais críticos, as medidas de gestão implementadas mostraram-se adequadas e eficazes, reduzindo substancialmente a probabilidade de acidentes. A adopção de Equipamentos de protecção individual (EPI's) , a implementação de práticas de segurança e a capacitação em ergonomia foram as principais medidas aplicadas.

Palavras-chave: Construção civil, Plano de redução de riscos, Avaliação e Gestão de Riscos Ocupacionais

ABSTRACT

The occupational risk management plan is a crucial tool for identifying, assessing, and controlling workplace hazards, particularly in high-risk sectors like construction. This study aimed to propose an occupational risk management plan for Zaida Construções. Risk identification was conducted through technical visits, inspections, and interviews with supervisors and workers. The W.T. Fine methodology was employed to evaluate risks (Exposure Factor × Probability Factor × Consequence Factor), facilitating the prioritisation of critical areas and the definition of effective preventive and corrective measures.

Key identified risks include inhalation of dust, falls in excavations, cuts and punctures, exposure to particulate matter (PM), excessive effort, improper postures, electrical hazards, and collisions between equipment and workers. The most significant risks highlighted were falls from height, excessive effort, improper postures, electrical shocks, cuts and punctures, and inhalation of gases and PM. Conversely, risks like noise and vibration exposure were deemed acceptable. For critical risks, implemented management measures proved adequate and effective in substantially reducing accident probabilities. The adoption of personal protective equipment (PPE), safety practices, and ergonomics training were the primary measures applied.

Keywords: Construction; Risk Reduction Plan; Occupational Risk Assessment and Management.

Índice

DECLARAÇÃO DE HONRA.....	I
DEDICATÓRIA.....	II
AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS	X
Capítulo I – Introdução	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Relevância do tema	3
1.3. Objectivos	4
1.4. Metodologia.....	4
Capítulo II – Revisão Bibliografia	5
2.1. Conceitos-chave para a Saúde e Segurança Ocupacional	5
2.2. Higiene e Segurança no Trabalho no sector de construção civil	5
2.3. Classificação de agentes de riscos.....	6
2.4. Processo de Gestão de Riscos Ocupacionais.....	8
2.4.1. Análise de risco.....	9
2.4.2. Estimativa de risco	9
2.4.3. Gestão de risco	10

2.4.4. Métodos de avaliação e gestão de riscos	10
2.5. Método de W. T. Fine	12
Capítulo III – Descrição do local de estudo	15
3.1. Descrição da Zaida Construções.....	15
3.2. Descrição das actividades da Zaida Construções	15
3.2. Localização do Galpão	15
Capítulo IV – Apresentação de Resultados.....	17
4.1. Identificação de actividades – Galpão do Zimpeto	18
4.2. Identificação de perigos e riscos.....	19
4.3. Avaliação de Riscos Ocupacionais.....	19
4.4. Plano de acção - Implementação e acompanhamento das medidas de prevenção	27
Capítulo V – Conclusões.....	30
5.1. Conclusões	30
5.2. Recomendações e Limitação.....	31
5.2.1. Recomendações para a Zaida Construções	31
5.2.2. Recomendações para Trabalhos Futuros	31
5.2.3. Limitação.....	32
6. Referências bibliográficas	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases do processo de gestão de risco ocupacionais.....	8
Figura 2. Imagem aérea do local de estudo	16
Figura 3. Planta geral do empreendimento	16
Figura 4. Proposta de um plano de gestão de riscos ocupacionais	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Métodos de Avaliação e Gestão de Riscos	11
Tabela 2.Obtenção do Factor de probabilidade	12
Tabela 3. Obtenção do Factor de consequência.....	13
Tabela 4. Obtenção do Factor de exposição.....	13
Tabela 5. Índice de risco do Factor de perigosidade.....	13
Tabela 6. Determinação do Factor de Custo (FC)	14
Tabela 7. Determinação do Grau de Correção (GC).....	14
Tabela 8. Determinação do Índice de Justificação (J).....	14
Tabela 9. Descrição das actividades.....	18
Tabela 10. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Escavação de fundações (cabocos)	20
Tabela 11. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Compactação do fundo dos Cabocos.....	28
Tabela 12. Avaliação de Riscos pelo W. T. FINE– Enrocamento e compactação	22
Tabela 13. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Betonagem de limpeza	23
Tabela 14. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Arranque de pilares.....	24
Tabela 15. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Colocação de pilares e vigas	25
Tabela 16. Plano de Acções e Controlo das medidas de prevenção	28

LISTA DE ABREVIATURAS

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

EPI – Equipamento de Protecção Individual

MP – Material Particulado

SSO – Saúde e Segurança Ocupacional

THST – Técnico em Higiene e Segurança no Trabalho

OIT – Organização Internacional do Trabalho

FC – Factor de Custo

GC – Grau de Correção

GP – Grau de Perigosidade

IJ – Índice de Justificação

IGT – Inspeção-Geral de Trabalho

Capítulo I – Introdução

1.1. Introdução

O sector da construção civil e obras públicas é um dos mais propensos a acidentes de trabalho, frequentemente resultando em lesões graves ou fatais. Embora a sociedade, na sua maioria, se encontrar informada sobre esta questão, os intervenientes no sector da construção demonstram, em geral, uma deficiente cultura de segurança, sendo movidos, fundamentalmente por aspectos financeiros ou pela necessidade de cumprimento de prazos.

As empresas do ramo de construção civil vêm se deparando até hoje com casos de acidentes e doenças ocupacionais, desde os menos aos mais críticos, absorção da mão-de-obra não qualificada (o que exige capacitação em serviço do pessoal envolvido nas frentes de trabalho), o carácter temporário das instalações, a terceirização dos serviços, entre outros factores, fazem com que as actividades nessa área sejam potencialmente geradoras de acidentes.

Segundo a Inspeção-Geral do Trabalho (IGT) em Moçambique, o sector de construção civil e obras públicas é um dos sectores que mais contribuem para o número de acidentes de trabalho e, em especial, para o número de acidentes mortais.

Desse modo, um plano de gestão de riscos ocupacionais é uma ferramenta útil e essencial para qualquer empresa que preze pela segurança e pelo bem-estar dos seus colaboradores, pois permite evitar: perda para a empresa (dias de trabalho, ausências prolongadas, ou seguros); acidentes e aparecimento de doenças ocupacionais ou em casos piores de acidentes graves com perda de vidas humanas.

A elaboração de um plano de gestão de riscos deve estar em conformidade com o quadro legal de segurança e saúde ocupacional vigente em Moçambique, que inclui regulamentações como a Lei do Trabalho e as Normas de Segurança e Saúde no Trabalho. Essas normas estabelecem as responsabilidades das empresas em relação à criação de ambientes de trabalho seguros, impondo a necessidade de medidas preventivas para a protecção dos trabalhadores. A observância dessa regulamentação

é fundamental não apenas para evitar penalidades legais, mas também para garantir o bem-estar dos trabalhadores e a integridade das operações da empresa.

Em Moçambique, a gestão de riscos ocupacionais na construção civil é regida por diversas leis e normas, nomeadamente: A Lei n.º 13/2023, de 25 de Agosto, que aprova a Lei do Trabalho e o Decreto n.º 62/2013, de 4 de Dezembro, que aprova o Regulamento que estabelece o Regime Jurídico de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais; O Diploma Legislativo n.º 48/73, que aprova o Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nos Estabelecimentos Industriais, enquanto as Leis nº 18/2014 e 19/2014 garantem a liberdade sindical e protegem trabalhadores vivendo com HIV/SIDA. A fiscalização é assegurada pelo Decreto nº 45/2009, e a Norma NM – ISO 14001 de 2015 que define padrões de saúde e segurança ocupacional alinhados à gestão ambiental.

Neste contexto, o presente trabalho de fim de curso em Engenharia Ambiental tem como objectivo geral desenvolver um plano abrangente de gestão de riscos ocupacionais para a empresa Zaida Construções, com o intuito de reduzir acidentes de trabalho, promover a saúde e segurança dos trabalhadores, e garantir conformidade com as normas regulamentadoras vigentes.

A proposta de plano de gestão de riscos ocupacionais para a empresa Zaida Construções revela-se extremamente relevante e necessária porque, este irá auxiliar na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, garantindo um ambiente saudável e seguro para todos os envolvidos nas actividades da empresa, e também irá contribuir para o cumprimento das normas regulamentadoras do sector de construção civil e demais legislações aplicáveis à saúde e segurança no trabalho por parte da Zaida Construções.

1.2. Relevância do tema

A escolha de abordar a gestão de riscos ocupacionais na empresa Zaida Construções se justifica pela natureza crítica do sector de construção civil, que apresenta riscos elevados de acidentes e doenças ocupacionais. As atividades desenvolvidas nesse sector expõem os trabalhadores a perigos físicos, químicos, ergonômicos e biológicos, tornando indispensável a adopção de práticas de prevenção. Identificar e mitigar esses riscos é fundamental para garantir a segurança e o bem-estar dos colaboradores, além de assegurar o cumprimento das normas legais. A gestão eficiente dos riscos contribui para a redução de acidentes, afastamentos e custos operacionais, além de reforçar a responsabilidade social e a imagem da empresa no mercado.

O plano de gestão de riscos ocupacionais é altamente relevante para a Zaida Construções, pois promove um ambiente de trabalho mais seguro e saudável, minimizando acidentes e doenças ocupacionais. Além disso, o plano permite à empresa cumprir as normas regulamentadoras de segurança no trabalho, evitando multas e penalizações. Práticas preventivas eficientes também reduzem os custos com afastamentos e indemnizações, resultando em maior eficiência e competitividade. Ao adotar um plano de gestão de riscos, a Zaida Construções fortalece sua reputação como uma empresa socialmente responsável, demonstrando comprometimento com o bem-estar dos colaboradores e alinhando suas operações aos padrões de sustentabilidade e excelência operacional.

1.3. Objectivos

O objectivo geral do presente trabalho é propor um plano de gestão de riscos ocupacionais, concretamente na empresa Zaida Construções e para o alcance deste objectivo foram propostos os seguintes objectivos específicos:

- Identificar os riscos ocupacionais associados as actividades;
- Avaliar os riscos ocupacionais associados as actividades; e
- Propor medidas de gestão desses riscos e a forma como devem ser implementadas.

1.4. Metodologia

Para alcançar os objectivos do presente trabalho foi empregue a seguinte metodologia:

- **Revisão Bibliográfica** – Consistiu no levantamento teórico de estudos relacionados ao tema, recorrendo a consulta de fontes electrónicas, como artigos científicos, livros, relatórios académicos, normas e regulamentos.
- **Trabalho de Campo** – A metodologia utilizada na Zaida Construções foi adaptada à realidade da empresa, considerando as especificidades do setor e as condições operacionais. A identificação dos riscos ocorreu por meio de visitas técnicas, inspeções e entrevistas com supervisores e trabalhadores. Foi aplicada a metodologia de W. T. Fine para valorizar o risco (Factor de exposição X Factor de probabilidade X Factor de consequência) permitindo a identificação dos riscos mais graves e a priorização das áreas críticas deste modo a garantir a definição de medidas preventivas e corretivas mais eficazes.
- **Análise e Discussão de Resultados** – Esta fase consistiu na análise da informação obtida durante o trabalho de campo e na discussão dos dados e extracção das principais conclusões do estudo.
- **Elaboração do Relatório Final** – Esta fase consistiu na compilação das informações das fases anteriores.

Capítulo II – Revisão Bibliografia

2.1. Conceitos-chave para a Saúde e Segurança Ocupacional

Conhecer os conceitos fundamentais de Saúde e Segurança Ocupacional é crucial para criar ambientes de trabalho seguros e eficazes. Abaixo são apresentados os conceitos essenciais, para a SSO.

Perigo – É definido como qualquer fonte, situação ou acto que tenha o potencial de causar danos ou efeitos adversos à saúde, segurança ou ao meio ambiente (Monteiro, 2017).

Risco – É definido como probabilidade ou a chance de que o perigo cause um dano, considerando a exposição a ele. É uma medida da combinação da probabilidade de ocorrência e da gravidade das consequências de um perigo (Martins, 2019).

2.2. Higiene e Segurança no Trabalho no sector de construção civil

Durante a Revolução Industrial, a rápida urbanização e industrialização levaram a um aumento na demanda por trabalhadores na construção civil, mas com condições de trabalho perigosas e altas taxas de acidentes, a criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT) no final do século XIX e início do XX, começaram a surgir regulamentações sobre SSO, incluindo o uso de EPI's e leis trabalhistas para proteger os trabalhadores (Martins, 2019). Embora leis mais rigorosas e programas educacionais sobre prevenção de acidentes tenham melhorado as condições de SSO, desafios persistem devido à alta rotatividade de trabalhadores temporários e a gestão complexa de riscos em canteiros modernos.

A Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) é definida, como um conjunto de medidas diversificadas adequadas à prevenção de acidentes de trabalho e utilizadas para o reconhecimento e controlo de riscos associados ao local de trabalho e as tarefas executadas (Martins, 2019).

A SSO deve ser entendida, pelas organizações, como a promoção de um ambiente de bem-estar que motive seus colaboradores (Machado, 2015). Nessa mesma

perspectiva, a melhoria da segurança e saúde no ambiente de trabalho, além de aumentar a produtividade, diminui o custo do produto final, diminui as interrupções ao longo do processo, absentismo e acidentes e/ou doenças ocupacionais (Ferreira, 2012).

2.3. Classificação de agentes de riscos

A classificação dos agentes de risco se refere aos diferentes tipos de substâncias, materiais ou factores que podem causar danos à saúde e segurança dos trabalhadores. Segundo (Silva, 2020) os agentes de riscos podem ser classificados em:

- Agentes Físicos;
- Agentes Químicos;
- Agentes Biológicos;
- Agentes Ergonómicos;
- Agentes Mecânicos; e
- Agentes Psicossociais.

Agentes Físicos – São elementos do ambiente que, pela sua natureza, podem causar lesões ou doenças ocupacionais. Destes agentes podem se destacar: o Ruído, Vibração, Temperatura Extrema, Pressões Anormais e Iluminação Inadequada.

Agentes Químicos – Esses agentes referem-se a substâncias ou compostos que, pela sua natureza tóxica ou corrosiva, podem causar doenças (Monteiro, 2017). Destes agentes podem se destacar: Poeiras e Fumos, Gases e Vapores, Produtos Corrosivos, Substâncias Tóxicas e Fumos Metálicos.

Agentes Biológicos – São riscos relacionados à exposição a agentes biológicos, como vírus, bactérias, fungos e parasitas, presentes em ambientes de trabalho (Santos, 2018).

Agentes Ergonómicos – São referentes a riscos relacionados às condições inadequadas de ergonomia no ambiente de trabalho, como posturas forçadas,

repetibilidade de movimentos, levantamento de cargas pesadas, mobiliário inadequado, ritmo excessivo de trabalho, entre outros factores que podem culminar em lesões músculo-esqueléticas e outros problemas de saúde relacionados ao trabalho (Machado, 2015).

Agentes Mecânicos – Esses agentes estão associados ao uso de máquinas, ferramentas e outros dispositivos que podem causar acidentes. Esses riscos incluem: Queda de Objetos e Ferramentas de Corte (Silvestre, 2020).

Agentes Psicossociais – São factores no ambiente de trabalho que podem afectar negativamente a saúde mental e emocional dos trabalhadores. Esses riscos incluem, estresse, assédio moral ou sexual, conflitos interpessoais, desigualdade e discriminação (Carvalho, 2019).

2.4. Processo de Gestão de Riscos Ocupacionais

A gestão de riscos é um processo interativo e cíclico que inclui a examinação de todas as características do local de trabalho onde o trabalhador opera. Tem como objectivo identificar o que pode causar lesões ou danos nos trabalhadores e decidir acerca das medidas de segurança adequadas a implementar de modo a prevenir riscos ocupacionais (Machado, 2015).

Entenda-se como risco a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento ou exposição perigosos e da gravidade das lesões ou doenças que podem ser causadas por esse evento ou exposição (Guilherme, 2015). Na figura abaixo apresentam-se esquematicamente as fases do processo de gestão de riscos.



Figura 1. Fases do processo de gestão de risco ocupacionais

Fonte: (Batalha, 2012)

É importante que os empregadores de uma empresa saibam onde se encontram os riscos e os controlem para evitar que os trabalhadores, visitantes e a própria empresa sejam postos em risco. O principal objectivo de uma gestão de riscos é eliminar, ou, caso a eliminação não seja possível, diminuir os riscos (Monteiro, 2017). Uma gestão de riscos envolve vários passos que são descritos nos pontos seguintes.

2.4.1. Análise de risco

A análise de riscos é a técnica para identificar, caracterizar, quantificar e avaliar os perigos. A análise de riscos consiste em duas distintas etapas, uma qualitativa e outra quantitativa. A etapa qualitativa onde se identificam, caracterizam-se e estimam-se os riscos e a etapa quantitativa para avaliação do risco que inclui estimativa das frequências e consequências da ocorrência do perigo (Guilherme, 2015).

Segundo (Mendonça, 2013) análise de risco consiste na resposta às seguintes perguntas:

- O que é que pode correr mal que resulte numa exposição ao perigo?
- Qual a probabilidade de essa situação ocorrer?
- Se tal situação ocorrer, quais as consequências expectáveis?

2.4.2. Estimativa de risco

Na etapa da estimativa de risco, o objectivo consiste na quantificação da magnitude do risco. Segundo (Guilherme, 2015), a magnitude do risco é função da probabilidade de ocorrência de um determinado dano e da gravidade a ele associada:

$$\text{Risco (R)} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Gravidade (G)}$$

2.4.3. Gestão de risco

Segundo (Machado, 2015), a gestão do risco consiste em quatro fases, nomeadamente: a prevenção de falhas, prevenção da propagação, a mitigação de consequências no local e finalmente a mitigação de consequências externamente. As duas primeiras são designadas por prevenção do acidente, enquanto as últimas duas por controlo do acidente. Outra questão a ter em conta na fase de gestão do risco é a atitude que se tem relativamente aos riscos pois há pessoas que têm aversão ao risco, outras neutralidades e outras atracção pelo risco.

2.4.4. Métodos de avaliação e gestão de riscos

Em termos metodológicos, não existem regras fixas sobre a forma como a avaliação de riscos deve ser efectuada. Entretanto, as metodologias de avaliação de riscos devem ser detalhadas e eficientes para possibilitar uma hierarquização adequada dos riscos e seu controlo. Os métodos de avaliação de risco classificados em qualitativos, semi-quantitativos e quantitativos (Mendonça, 2013).

- **Métodos Qualitativos (QI)** – Baseiam-se na análise subjectiva e na experiência (entrevistas ou checklist), e o seu objectivo é identificar e caracterizar riscos através de julgamento e conhecimentos envolvidos.
- **Métodos Semi-Qualitativos (Sq)** – Combinam dados qualitativos com alguma forma de quantificação (matriz de risco e escalas de classificação), e tem como objectivo avaliar o risco em termos de sua probabilidade e impacto usando uma escala relativa (Reis, 2023).
- **Métodos Quantitativos (Qt)** – Utilizam dados numéricos e modelos matemáticos para fazer a avaliação de risco (análise de probabilidade, modelagem estatística e simulações), e tem objectivo medir a probabilidade e o impacto de forma precisa e detalhada.

A escolha de qual técnica a ser utilizada depende principalmente de qual propósito da análise, das características e complexidade da referente instalação. Algumas das metodologias usadas para uma análise de riscos são descritas na tabela abaixo:

Tabela 1. Métodos de Avaliação e Gestão de Riscos

Método de Avaliação	Categoria			Vantagens	Desvantagens
	Ql	Sq	Qt		
Análise preliminar de risco	X			- Caracteriza riscos associados à fiabilidade humana. - Identifica necessidades de recursos.	- Pode se correr o risco de se exprimir mais a convicção do analista, do que a realidade do posto envolvente do trabalho.
Hazop	X			- Identifica as causas possíveis, os desvios, as suas consequências e as acções requeridas para obter a segurança do sistema.	- Método demorado e oneroso - Necessita que o processo esteja bem detalhado. - Com maior aplicação em processos industriais (químicos).
Análise por Árvore de Eventos	X		X	- Antecipa diferentes sequências de um percurso accidental que se possa desencadear, bem como as suas possíveis consequências danosas.	- Caso haja desconhecimento do processo completo poderá ocorrer a perda de informação importante.
Análise por Árvore de Falhas	X		X	- Transforma um sistema físico num diagrama lógico estruturado.	- São necessários conhecimentos sobre definições da álgebra de Boole. - Um estudo preliminar poderá ter que ser realizado.
Método Matricial		X		- Facilidade e rapidez de aplicação.	- O ponto de partida é a detecção de não conformidades.
Método de William T. Fine		X		- Estima a probabilidade, a exposição as consequências. Justifica economicamente.	- Subjectividade das variáveis que compõem o cálculo do grau de perigosidade. - Depende da experiência do avaliador.
Método Integrado MIAR		X		- Estima a probabilidade, a exposição às consequências. - Calcula o risco residual. - Justifica economicamente.	- Subjectividade das variáveis que compõem o cálculo do risco intrínseco. - Depende da experiência do avaliador.

Fonte: Adaptado pelo autor

2.5. Método de W. T. Fine

A seguir descreve-se a metodologia W.T. Fine, que foi selecionada como a abordagem principal para este trabalho.

Procedimento:

O grau de perigosidade do risco devido a um perigo é avaliado, considerando o potencial de consequências de um acidente, a frequência da exposição ao evento perigoso que pode levar ao acidente, e a probabilidade de que o evento perigoso resulte em acidente e nas respectivas consequências.

O grau de perigosidade é dado pela seguinte fórmula:

$$GP = Fc \times Fe \times Fp$$

Consequências (C): O resultado mais provável do potencial acidente, incluindo ferimentos e danos materiais. Onde:

GP - Grau de Perigosidade; Fc - Factor de Consequência; Fe - Factor de Exposição; e Fp - Factor de probabilidade.

A tabelas abaixo (tabela 2, 3 e 4) indica índices dos factores de probabilidade, consequência e exposição de riscos.

Tabela 2. Obtenção do Factor de Probabilidade

Factor de Probabilidade (Fp)		Descrição
Muito provável	10	Acidente como resultado mais provável e esperado, se a situação de risco ocorrer
Raro	6	Acidente como coincidência rara (probabilidade de 10%)
Possível	3	Acidente como perfeitamente possível (probabilidade de 50%)
Pouco provável	1	Sabe-se que já ocorreu (probabilidade de 1%)
Nunca aconteceu	0,5	Acidente como coincidência extremamente remota
Impossível	0,1	Acidente como praticamente impossível. Nunca aconteceu em muitos anos de exposição

Fonte:(Santos, 2018)

Tabela 3. Obtenção do Factor de Consequência

Factor Consequências (Fc)	
Acidente mortal	100
Incapacidade permanente	50
Doença	25
Incapacidade temporária	15
Lesões graves	5
Lesões ligeiras	1

Fonte:(Santos, 2018)

Tabela 4. Obtenção do Factor de Exposição

Factor de Exposição (Fe)		Descrição
Contínua	10	Muitas vezes por dia
Frequente	6	Aproximadamente uma vez por dia
Ocasional	3	> 1 Vez por semana a < 1 vez por mês
Irregular	2	>= 1 Vez por mês a < 1 vez por ano
Raramente	1	Sabe-se que ocorre, mas com baixíssima frequência
Pouco provável	0,5	Não se sabe se ocorre, mas é possível que possa acontecer

Fonte:(Carvalho, 2019)

Tabela 5. Índice de risco do Grau de Perigosidade

Grau de Perigosidade (GP)		Grau de Risco
Gp > 400	Suspensão instantânea das actividades	Grave
200 < Gp < 400	Correcção imediata	Alto
70 < Gp < 200	Correcção Urgente	Notável
20 < Gp < 70	Não é urgente, mas deve ser corrigido	Moderado
Gp < 20	Pode manter-se	Aceitável

Fonte:(Santos, 2018)

Seguindo os ensinamentos de W. T. Fine para se calcular a justificação do investimento é necessário estimar o factor de custo e o grau de correcção. O índice de justificação (IJ) pode expressar-se como:

$$IJ = \frac{GP}{FC \times GC}$$

Tabela 6. Determinação do Factor de Custo (FC)

Acima de 173.000.00 Mtn	10
De 86.569.20 a 173.000.00 Mtn	6
De 34.669.20 a 86.500.00 Mtn	4
De 17.369.20 a 34.600.00 Mtn	2
De 8.719.20 a 17.300.00 Mtn	1
Menos de 8.650.00 Mtn	0,5

Fonte:(Carvalho, 2019)

Grau de correcção (GC) –Está relacionado a eficiência de segurança, uma vez que identifica qual a percentagem de risco que conseguimos eliminar ou controlar.

Tabela 7. Determinação do Grau de Correcção (GC)

Risco completamente eliminado entre 91 e 100%	1
Boa, redução do risco entre 71 e 90%	2
Média, redução do risco entre 51 e 70%	3
Baixa, redução do risco entre 31 e 50 %	4
Muito baixa, redução do risco entre 11 e 30%	5
Ligeiro efeito sobre o risco, < a 25 %	6

Fonte:(Bento, 2007)

O valor de IJ (Índice de Justificação) da acção correctiva deverá ser superior a 10, para que a medida proposta seja aceitável.

Tabela 8. Determinação do Índice de Justificação (IJ)

≥20	Muito justificado
≥10 e <20	Provável justificação económica
Inferir a 10	Não justificado economicamente

Fonte:(Bento, 2007)

Capítulo III – Descrição do local de estudo

3.1. Descrição da Zaida Construções

A Zaida Construções é uma empresa moçambicana que actua no ramo da construção civil. Está localizada no bairro de Magoanine C, Rua Graça Machel, nº 08, em Maputo. A empresa conta com um quadro funcional de 17 trabalhadores. Para a execução de serviços complementares, como serralharia, carpintaria e pintura, contrata empresas ou pessoas singulares.

No entanto, a empresa não possui profissionais dedicados à área de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), não elabora Planos de Gestão de Riscos ou Planos de Gestão de Resíduos, e também não possui certificação ambiental. O equipamento de protecção individual (EPI) fornecido aos funcionários inclui fato-macaco, capacete, colete reflector e botas de biqueira de aço.

Durante a execução de suas obras, a Zaida Construções não realiza análises preliminares de riscos detalhadas, limitando-se a uma supervisão superficial das actividades, sem uma avaliação aprofundada dos riscos ou medidas sistemáticas de controlo.

3.2. Descrição das actividades da Zaida Construções

As actividades relativas à Zaida Construções incluem as seguintes:

Construção Civil – Actividades gerais de construção de edifícios e outras estruturas.

Manutenção – Realização de serviços de manutenção de construções existentes.

Reabilitação – Serviços de reabilitação e restauração de edificações e infra-estruturas.

3.2. Localização do Galpão

A obra em causa está localizada no bairro de Zimpeto, distrito municipal KaMubukwana na cidade de Maputo (Figura 2).



Figura 2. Imagem aérea do local de estudo

Fonte: Google Maps

A linha amarela tracejada representa o Mercado Grossista de Zimpeto e a linha contínua vermelha representa a área do caso em estudo, sendo que as referências são: **Este:** Avenida de Moçambique; **Oeste:** Zona habitacional; **Norte:** Bombas de combustível da MOZTOP; **Sul:** Teixeira Duarte.

A planta de implantação geral do empreendimento, pode ser observada na figura abaixo (figura 3).

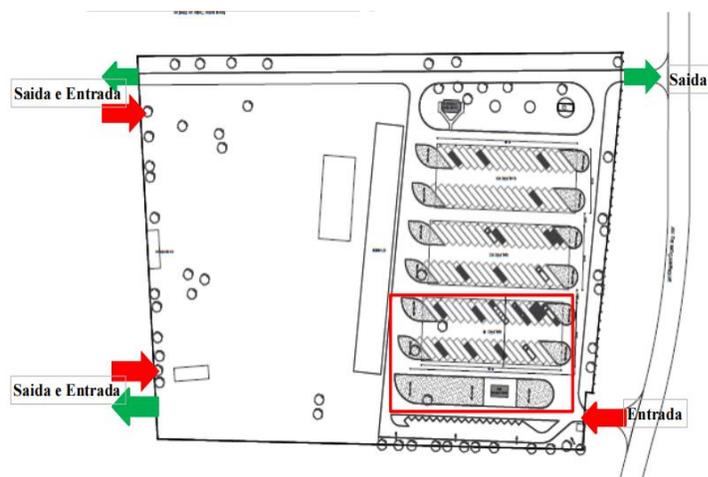


Figura 2. Planta geral do empreendimento

Fonte: Zaida Construções

Capítulo IV – Apresentação de Resultados

O esquema abaixo representa de forma detalhada o plano de gestão riscos de ocupacionais.

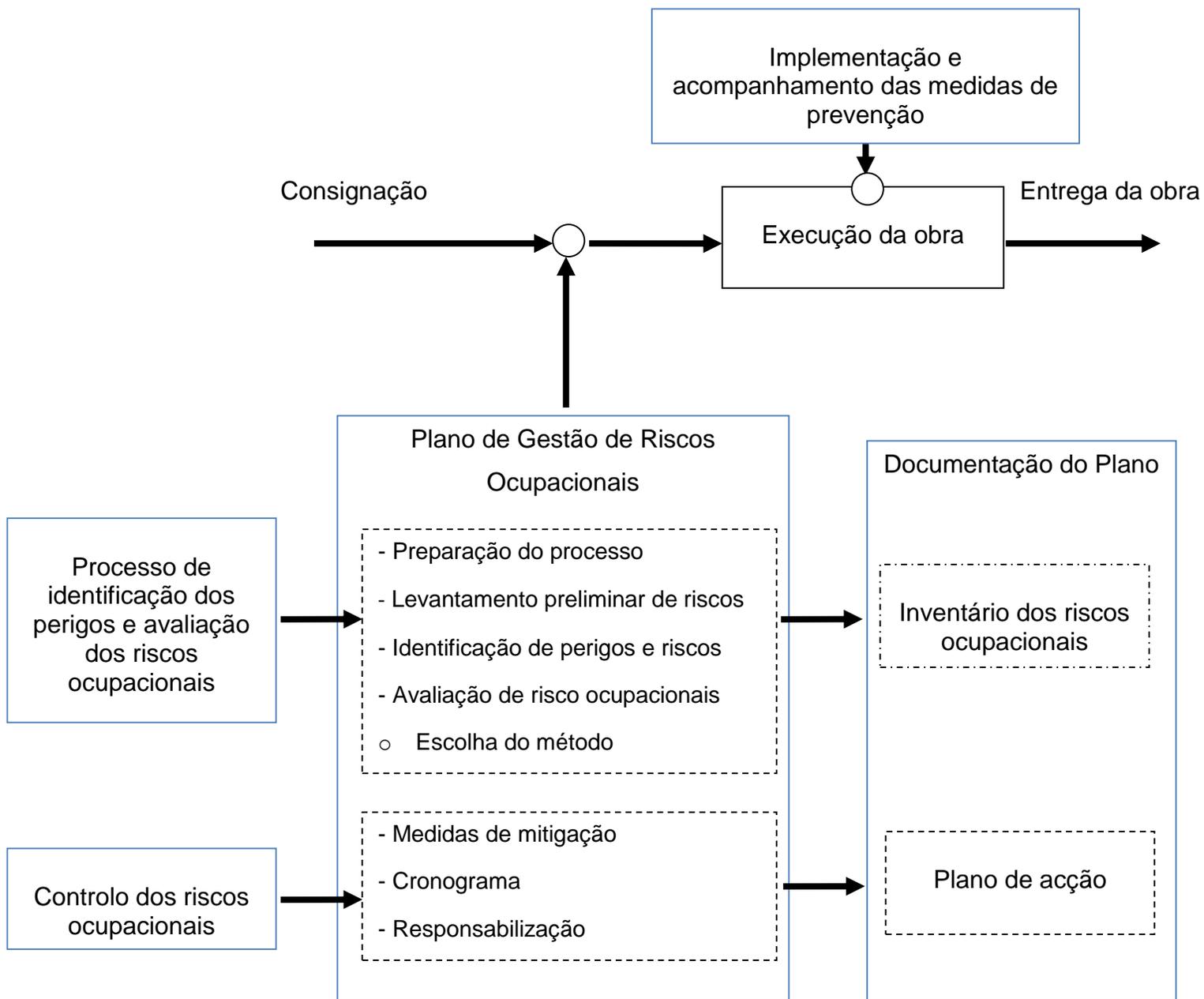


Figura 3. Proposta de um plano de gestão de riscos ocupacionais

Fonte: Adaptado pelo autor

4.1. Identificação de actividades – Galpão do Zimpeto

A tabela abaixo faz o resumo relativo a descrição das actividades que são vigentes na obra.

Tabela 9. Descrição das actividades

Nº	Actividade	Materiais/ Equipamentos	Descrição
1	Escavação de Fundações (Cabocos)	Pás, carinhos de mão e picaretas	Consiste na abertura de poços ou trincheiras para alicerces de um determinado edifício, cujo seu tamanho depende da resistência do solo e do peso do edifício que se pretende erguer
2	Compactação do fundo dos cabocos	Carinhos de mão, pá, ancinho e compactadora	É o processo decorrente da manipulação intensiva, com esse efeito o solo perde a sua porosidade, sendo portanto redução do seu volume (Adensamento)
3	Enrocamento	Pedra, carinhos de mão, pá, ancinho e compactadora	É o processo de enchimento dos cabocos após sua compactação com pedra de diâmetro mínimo de 1", seguido de compactação
4	Betonagem de Limpeza	Cimento, areia, pedra, água, betoneira, pás, colheres, martelos, baldes, carinhos de mão, tábuas e pranchas	É o processo de enchimento de betão para alicerçar alvenarias, vigas, sapatas entre outros.
5	Arranque de Pilares	Cimento, areia, pedra, água, aço, arame queimado, betoneira, pás, colheres, martelos, baldes, carinhos de mão, pregos, alicates, torquejos, tábuas, pranchas e chapas de madeira	É o processo de corte, dobragem, amarração do aço das sapatas, cofragem e betonagem
6	Colocação de pilares	Cimento, areia, pedra, água, aço, arame queimado, andaimes, betoneira, pás, colheres, martelos, baldes, carinhos de mão, pregos, alicates, torquejos, cordas, tábuas, pranchas e chapas de madeira	É o processo de amarração do aço dos pilares, cofragem e betonagem dos mesmos
7	Colocação das Vigas	Cimento, areia, pedra, água, aço/ andaimes, betoneira, pás, colheres, martelos, baldes, carinhos de mão, pregos, alicates, torquejos, cordas, tábuas, pranchas e chapas de madeira	É o processo de amarração do aço das vigas, cofragem e betonagem dos mesmos

Fonte: Adaptado pelo Autor

4.2. Identificação de perigos e riscos

Como já referenciado na revisão literária, a identificação de perigos e riscos tem como objectivo verificar os perigos e riscos decorrentes de uma actividade.

A identificação de riscos foi feita com base nos dados de informação geral recolhida da obra, nos aspectos considerados importantes, nas actividades, nos equipamentos utilizados, com base na consulta aos colaboradores da empresa (trabalhadores e a gestão da empresa).

É importante ressaltar que houve uma limitação criada pela gestão da empresa, problema este relacionado com o registo fotográfico das actividades, equipamentos e disposição organizacional da empresa, desta forma não tendo sido possível documentar através de fotografias os aspectos relacionados aos perigos identificados.

Os principais Perigos/Factor de Riscos resultantes das actividades realizadas no galpão do Zimpeto são apresentadas nas tabelas 13 até 18.

4.3. Avaliação de Riscos Ocupacionais

Para a avaliação de riscos ocupacionais, optou-se pelo método de W.T. Fine. Este método foi selecionado devido à sua abordagem sistemática e quantitativa, que permite uma análise detalhada dos riscos envolvidos em actividades de construção civil.

As tabelas abaixo compreendem todo o processo de avaliação de risco (Identificação, análise de risco e valorização) e também é abordada a gestão de risco mais somente para o item de medidas de prevenção.

Tabela 10. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Escavação de fundações (cabocos)

AVALIAÇÃO DE RISCOS – ESCAVAÇÃO DE FUNDAÇÕES (CABOCOS)													
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES							N.º de trabalhadores expostos:			Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:													
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento													
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos			Índice de Justificação		
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado	
Exposição a poeiras	Inalação de poeiras	Doenças respiratórias	10	10	25	2500		Utilização de máscara com filtro, de forma a evitar a inalação de poeiras; e verificação das condições dos EPI's.	4	3	208.3	Muito justificado	
Trabalho em piso irregular	Queda ao mesmo nível	Contusão e entorse	3	10	1	30		Verificação da condição do terreno antes de iniciar-se com as escavações; e Utilização de EPI'S (calçado adequado para a actividade calçado antiderrapante – botas de biqueira de aço).	0.5	1	60	Muito justificado	
Desmoronamento de areias e terra	Queda ao interior da escavação	Fractura e lesões múltiplas	10	10	5	500		Proteger com vedação as zonas de precipício (bordadura) da escavação onde existam vias de passagem, e sinalizar as áreas de risco.	2	2	125	Muito justificado	
	Queda de objectos	Lesões ligeiras/graves.	3	10	5	150		Proteger com vedação as zonas de precipício (bordadura) da escavação onde existam vias de passagem, e sinalizar as áreas de risco; e Uso de EPI'S (calçado adequado para a actividade – botas de biqueira de aço).	4	1	37.5	Muito justificado	
Utilização de ferramentas	Corte e perfuração	Lesões por corte e laceração (ferida aberta)	3	10	15	450		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas); e Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar acidentes.	4	1	112.5	Muito justificado	
Movimentação manual de cargas	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	3	6	15	270		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; Adopção de posturas de trabalho correctas; e Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	1	135	Muito justificado	

Fonte : elaborado pelo autor

Tabela 11. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Compactação do fundo dos Cabocos

AVALIAÇÃO DE RISCOS – COMPACTAÇÃO DO FUNDO DOS CABOCOS												
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES						N.º de trabalhadores expostos:			Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:												
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento												
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos			Índice de Justificação	
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado
Exposição a gases	Inalação de gases	Doenças do aparelho respiratório	3	10	25	750		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (Máscaras).	4	1	187.5	Muito justificado
Manuseamento de equipamentos (compactadoras)	Exposição a vibrações	Perda de equilíbrio e Náuseas e Dor muscular	0.5	10	5	25		Promover a manutenção adequada dos equipamentos; Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas).	0.5	2	25	Muito justificado
	Exposição a ruído	Surdez temporária ou permanente	0.5	10	15	75		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	4	1	18.75	Muito justificado
	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	3	6	15	270		Adopção de posturas de trabalho correctas; e Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	4	2	33.75	Muito justificado

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 12. Avaliação de Riscos pelo W. T. FINE– Enrocamento e compactação

AVALIAÇÃO DE RISCOS – ENROCAMENTO E COMPACTAÇÃO													
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES						N.º de trabalhadores expostos:				Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:													
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento													
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos			Índice de Justificação		
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado	
Utilização de ferramentas	Corte e perfuração	Lesões por corte	3	10	5	150		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas); Segurar os equipamentos com firmeza e com as mãos afastadas da zona de corte; e Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar acidentes.	1	1	150	Muito justificado	
Movimentação manual de cargas – Colocação de pedras com auxílio a carinha de mão	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	6	5	300		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; Adopção de posturas de trabalho correctas; e Formação dos colaboradores em ergonomia.	4	1	75	Muito justificado	
	Exposição a MP	Doenças do aparelho respiratório	3	10	25	750		Humidificação das pedras de modo a minimizar a libertação de MP ao serem colocadas nas fundações; e Utilização de EPI's (máscara com filtro).	1	2	375	Muito justificado	
	Choque e atropelamento entre equipamentos e pessoas	Lesões superficiais e contusão	6	6	5	180		Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar choques com ferramentas.	1	2	90	Muito justificado	
Exposição a gases	Inalação de gases	Doenças do aparelho respiratório	3	10	25	750		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (Máscaras).	2	2	187.5	Muito justificado	
Manuseamento de equipamentos (compactadoras)	Exposição a vibrações	Perda de equilíbrio e Náuseas e Dor muscular	0.5	10	5	25		Promover a manutenção adequada dos equipamentos; e Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas).	1	2	12.5	Provável justificação económica	
	Exposição a ruído	Surdez temporária ou permanente	0.5	10	15	75		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; e Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	4	1	187.5	Muito justificado	
	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	3	6	15	270		Adopção de posturas de trabalho correctas; e Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	2	67.5	Muito justificado	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 13. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Betonagem de limpeza

AVALIAÇÃO DE RISCOS – BETONAGEM DE LIMPEZA													
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES							N.º de trabalhadores expostos:			Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:													
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento													
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos			Índice de Justificação		
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado	
Utilização de equipamentos a diesel	Inalação de gases	Doenças do aparelho respiratório	3	10	25	750		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (Máscaras).	2	2	187.5	Muito justificado	
	Exposição a ruído	Surdez profissional	1	10	15	150		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	4	1	37.5	Muito justificado	
Colocação de areia, pedra e cimento na betoneira	Inalação de poeiras	Doenças Respiratórias e doenças de pele	1	10	25	250		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (máscara, luvas e óculos).	2	2	62.5	Muito justificado	
	Contacto com substâncias nocivas	Lesão superficial \ grave	3	10	5	150		Devem ser rigorosamente respeitadas as instruções das fichas de segurança dos produtos químicos; e Utilizar todos os EPI'S adequados à função (máscara, luvas e óculos).	4	1	37.5	Muito justificado	
	Choque ou pancadas por objectos moveis	Fracturas e lesões ligeiras/graves	3	10	5	150		Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar choques com ferramentas; e Colocar os materiais a utilizar/aplicar, em locais que não interfiram com a circulação dos restantes trabalhadores.	2	2	37.5	Muito justificado	
	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	10	5	500		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte de sacos de cimento deve ser feito com carro de mão ou com apoio de outro trabalhador; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre-esforços; Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	4	1	125	Muito justificado	
Utilização de equipamentos vibratórios	Exposição a vibração	Efeito das vibrações	1	10	1	10		Promover a manutenção adequada dos equipamentos; Formação dos trabalhadores (operadores de maquinas); e Utilizar todos os EPI'S adequados à função, nomeadamente, luvas.	6	2	0.83	Não justificado economicamente	
	Exposição a ruído	Surdez profissional	0.5	10	1	5		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; e Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	4	1	1.25	Não justificado economicamente	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 9. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Arranque de pilares

AVALIAÇÃO DE RISCOS – ARRANQUE DE PILARES													
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES							N.º de trabalhadores expostos:			Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:													
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento													
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos			Índice de Justificação		
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado	
Utilização de máquinas (rebarbadeira eléctrica) e ferramentas	Exposição a ruído	Surdez profissional	0.5	10	15	75		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; e Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	4	1	18.75	Muito justificado	
	Exposição a limalhas	Lesões oculares e cortes ligeiros	10	10	5	500		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (óculos e vestuário adequado - fato macaco).	2	1	250	Muito justificado	
	Exposição a corrente eléctrica	Choque eléctrico	10	10	15	1500		Garantir que todas as massas metálicas estejam ligadas directamente à terra; Não fazer ligações ou arranjos provisórios; Utilizar extensões com secção apropriada para o efeito; e Uso de EPI's (luvas); e Evitar os cabos em zonas de circulação.	2	2	375	Muito justificado	
Aplicação da malha e cofragem	Corte e perfuração	Fracturas e lesões ligeiras/graves	3	10	1	30		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas).	1	1	30	Muito justificado	
Movimentação e aplicação do betão	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	10	5	500		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte do betão deve ser feito com auxílio à carinha de mão; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre - esforços; e Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	1	250	Muito justificado	
	Choque entre equipamentos e pessoas/	Fracturas e lesões ligeiras/graves	10	10	5	500		As ferramentas devem ser transportadas ao ombro e a frente; e Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar choques com ferramentas.	2	2	125	Muito justificado	
Utilização de equipamentos vibratórios	Esforço excessivo e posturas inadequadas		10	6	5	300		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte do betão deve ser feito com auxílio a carinha de mão; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre-esforços; e Formação dos colaboradores em ergonomia.	2	1	150	Muito justificado	
	Exposição a vibração	Efeito das vibrações	1	10	1	10		Promover a manutenção adequada dos equipamentos; Formação dos trabalhadores (operadores de máquinas); e Utilizar todos os EPI'S adequados à função, como luvas.	1	1	10	Muito justificado	
	Exposição a ruído	Surdez profissional	0.5	10	1	5		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; Utilização de EPI's adequados.	1	1	5	Muito justificado	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 15. Avaliação de Riscos pelo Método W. T. FINE – Colocação de pilares e vigas

AVALIAÇÃO DE RISCOS – COLOCAÇÃO DE PILARES E VIGAS													
EMPRESA: ZAIDA CONSTRUÇÕES						N.º de trabalhadores expostos:				Data e Assinatura:			
Responsável pela Avaliação de Riscos:													
Fp - Factor de Probabilidade Fe - Factor de Exposição Fc - Factor de Consequência GP - Grau de Perigosidade FC - Factor de Custo GC - Grau de Correção IJ - Índice de Justificação do Investimento													
Identificação de perigos e riscos			Avaliação de Riscos					Gestão de riscos				Índice de Justificação	
Perigo ou Factor de Risco	Risco	Consequência	Fp	Fe	Fc	GP	Grau de risco	Medida de controlo	FC	GC	IJ	Significado	
Utilização de máquinas (rebarbadeira eléctrica) e ferramentas	Corte e perfuração	Lesões por corte, laceração (ferida aberta)	6	10	15	900		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas).	2	1	450	Muito justificado	
	Exposição a ruído	Surdez profissional	0.5	10	15	75		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; Utilização de EPI's adequados à função.	4	1	18.75	Muito justificado	
	Exposição a limalhas	Lesões oculares	3	10	5	150		Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas).	2	1	75	Muito justificado	
	Exposição a corrente eléctrica	Choque eléctrico	10	10	5	500		Verificar o estado do equipamento, das protecções e do desgaste dos equipamentos; Garantir que todas as massas metálicas estão ligadas directamente à terra; Não fazer ligações ou arranjos provisórios; Utilizar extensões com secção apropriada para o efeito; Uso de EPI's (luvas); e Evitar os cabos em zonas de circulação.	2	2	125	Muito justificado	
Colocação de areia, pedra e cimento na betoneira	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	6	5	300		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte de sacos de cimento deve ser feito com carro de mão ou com apoio de outro trabalhador; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre-esforços; Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	1	150	Muito justificado	
	Exposição a MP e substâncias nocivas	Pneumoconioses e intoxicações	1	10	25	250		Devem ser rigorosamente respeitadas as instruções das fichas de segurança dos produtos químicos; Utilizar todos os EPI'S adequados à função (máscara, luvas e óculos).	2	1	125	Muito justificado	
Movimentação e aplicação do betão	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	10	5	500		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte do betão deve ser feito com auxílio a carinha de mão; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre-esforços; Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	1	250	Muito justificado	
Movimentação e aplicação do betão	Choque entre equipamentos e pessoas/choque entre pessoas	Fracturas e lesões ligeiras/ Graves	10	10	5	500		As ferramentas devem ser transportadas ao ombro e a frente; e Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar choques com ferramentas.	2	2	125	Muito justificado	

Utilização de equipamentos vibratórios	Esforço excessivo e posturas inadequadas	Perturbações músculo-esqueléticas	10	6	5	300		Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas; O transporte do betão deve ser feito com auxílio a carinha de mão; Os trabalhadores devem procurar uma posição de trabalho confortável de modo a serem evitados sobre-esforços; Formação dos colaboradores em ergonomia de forma a adquirirem posturas correctas.	2	1	150	Muito justificado
	Exposição a vibração	Efeito das vibrações	1	10	1	10		Promover a manutenção adequada dos equipamentos; Formação dos trabalhadores (operadores de máquinas); e Utilizar todos os EPI'S adequados à função, como luvas.	1	1	10	Muito justificado
	Exposição a ruído	Surdez profissional	0.5	10	1	5		Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas; Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular; Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	1	1	5	Não justificado economicamente
Utilização de andaimes	Queda em altura	Fractura, lesões múltiplas	10	10	5	500		Os trabalhadores devem encontrar-se a trabalhar no mesmo patamar, aquando da utilização de andaimes; As plataformas de trabalho e os andaimes devem estar dotadas de guarda-cabeças e garantir a ausência de espaçamentos entre pranchas; A zona dos trabalhos deve ser vedada a outros trabalhadores	2	2	125	Muito justificado
	Queda de objectos	Contusão, fracturas (em função do peso)	10	10	1	100		Uso de EPI'S (calçado adequado para a actividade – botas de biqueira de aço e capacete)	4	1	25	Muito justificado

Fonte: Elaborado pelo autor

4.4. Plano de acção - Implementação e acompanhamento das medidas de prevenção

A tabela 16 apresenta um plano de acção de riscos (inventário de riscos, suas respectivas medidas de gestão incluindo as respectivas atribuições de responsabilidades).

A implementação do plano de gestão de riscos ocupacionais na Zaida Construções trará benefícios significativos para a empresa e seus trabalhadores, incluindo a redução de acidentes e doenças, o cumprimento das normas de segurança, o aumento da produtividade, o fortalecimento da reputação corporativa e a redução de custos operacionais.

Para a avaliação da eficiência do plano proposto acompanhar-se-á a frequência e gravidade de acidentes de trabalho antes e depois da implementação, utilizando registros de acidentes, afastamentos e custos relacionados. Além disso, será feito um feedback contínuo dos trabalhadores e supervisores, com a realização de entrevistas periódicas e análises de satisfação, para avaliar a percepção dos envolvidos sobre a segurança no ambiente de trabalho.

Será também realizada uma reavaliação periódica dos riscos por meio de novas inspeções de segurança e auditorias internas para verificar a aderência às normas de segurança e identificar possíveis áreas de melhoria. Caso necessário, ajustes e atualizações nas práticas preventivas serão feitos, com base nos resultados obtidos, assegurando que o plano esteja sempre alinhado às necessidades reais da empresa e às condições de trabalho.

Tabela 16. Plano de Acções e Controlo das medidas de prevenção

Plano de Acções e Controlo				
Risco	Medidas de Controlo	Responsável	Prazo de resolução	Controlo
Inalação de poeiras	Utilização de máscara com filtro, de forma a evitar a inalação de poeiras	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Verificação das condições dos EPI's	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Queda ao mesmo nível	Verificação da condição do terreno antes de iniciar-se com as escavações	THST	Início das escavações	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilização de EPI'S (calçado adequado para a actividade - calçado antiderrapante – botas de biqueira de aço)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Queda ao interior da escavação	Proteger com vedação as zonas de precipício (bordos) da escavação onde existam vias de passagem, e sinalizar as áreas de risco.	THST/Empresa	Durante a actividade de escavação até a betonagem das sapatas	Auditorias Internas; Formação e Informação
Queda de objectos	Proteger com vedação as zonas de precipício (bordadura) da escavação onde existam vias de passagem, e sinalizar as áreas de risco	THST/Empresa	Durante a actividade de escavação até a betonagem sapatas	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Uso de EPI'S (calçado adequado para a actividade – botas de biqueira de aço)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Corte e perfuração	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Segurar os equipamentos com firmeza e com as mãos afastadas da zona de corte	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar acidentes	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Esforço excessivo e posturas inadequadas	Sempre que possível devem ser utilizados meios mecânicos para a movimentação de cargas	Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Adopção de posturas de trabalho correctas	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Formação dos colaboradores em ergonomia	THST/Empresa	Anualmente ou sempre que necessário	Auditorias Internas; Formação e Informação
Inalação de gases	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (Máscaras)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Exposição a vibrações	Promover a manutenção adequada dos equipamentos	Empresa	Semestralmente e/ou quando houver avarias	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (luvas e botas)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação

Exposição a ruído	Manter as protecções da zona do motor sempre fechadas	Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Manutenção e lubrificação do equipamento de forma regular	Empresa	Semestralmente e/ou quando houver avarias	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilização de EPI's adequados à função (protectores auditivos).	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Exposição a MP	Humidificação das pedras de modo a minimizar a libertação de MP ao serem colocadas nas fundações	Trabalhador	Durante a actividade de enrocamento e compactação	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilização de EPI's (máscara com filtro)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Choque e atropelamento entre equipamentos e pessoas	Ter em atenção as distâncias entre trabalhadores, de forma a evitar choques com ferramentas	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Colocar os materiais a utilizar/aplicar, em locais que não interfiram com a circulação dos restantes trabalhadores		Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Contacto com substâncias nocivas	Devem ser rigorosamente respeitadas as instruções das fichas de segurança dos produtos químicos.	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (máscara, luvas e óculos).	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Exposição a limalhas	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (óculos e vestuário adequado - fato-macaco)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Exposição a corrente eléctrica	Garantir que todas as massas metálicas estão ligadas directamente à terra	Trabalhador	Sempre que se usar um equipamento eléctrico	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Não fazer ligações ou arranjos provisórios	Trabalhador/Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilizar extensões com secção apropriada para o efeito	Trabalhador/Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Evitar os cabos em zonas de circulação	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Uso de EPI's (luvas)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
Queda em altura	Os trabalhadores devem encontrar-se a trabalhar no mesmo patamar, aquando da utilização de andaimes	THST/Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	As plataformas de trabalho e os andaimes devem estar dotadas de guarda-cabeças e garantir a ausência de espaçamentos entre pranchas	Empresa	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	A zona dos trabalhos deve ser vedada a outros trabalhadores	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação
	Utilizar todos os EPI'S adequados à função (cinto de segurança tipo paraquedista com talabarte duplo)	Trabalhador	Contínuo	Auditorias Internas; Formação e Informação

Fonte: Elaborado pelo autor

Capítulo V – Conclusões

5.1. Conclusões

Este trabalho me ensinou a integrar a segurança ocupacional aos processos operacionais e aprimorar habilidades como análise de riscos, gestão de equipes e conformidade com normas legais, essenciais para minha atuação como engenheiro ambiental. Isso destacou a importância do planejamento preventivo para garantir a sustentabilidade e excelência operacional.

Os riscos ocupacionais identificados incluem, principalmente, inalação de poeiras, queda ao interior da escavação, corte e perfuração, exposição a MP, esforço excessivo, posturas inadequadas, exposição a corrente elétrica, exposição a limalhas; choque entre equipamentos e pessoas/choque entre pessoas e queda em altura.

Constatou-se que os riscos mais significativos incluem a queda em altura, esforço excessivo e posturas inadequadas, choque entre equipamentos e pessoas/choque entre pessoas, exposição a corrente elétrica, corte e perfuração, inalação de gases e MP. Por outro lado, alguns riscos identificados foram classificados como aceitáveis, estes riscos incluem a exposição a ruído, exposição vibração.

Para os riscos mais significativos as medidas de gestão adotadas foram apropriadas e viáveis, reduzindo significativamente a probabilidade de acidentes. O uso de EPI's, a implementação de práticas seguras e a capacitação em ergonomia foram as principais medidas adotadas.

5.2. Recomendações e Limitação

5.2.1. Recomendações para a Zaida Construções

- A Zaida Construções deve contratar um Técnico de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) ou terceirizar o serviço para garantir a criação e implementação de Planos de Gestão de Riscos e Planos de Gestão de Resíduos.
- Desenvolver e implementar Planos de Gestão de Riscos específicos para cada obra, com a identificação de perigos, avaliação de riscos, e a implementação de medidas de controlo.
- Desenvolver e integrar novas tecnologias, como sistemas de monitoramento em tempo real e sensores de segurança em equipamentos de proteção individual.
- Estabelecer um sistema de verificação e manutenção regular dos EPIs, garantindo que estejam sempre em condições adequadas de uso.
- A Zaida Construções deve buscar certificação ambiental, para alinhar suas práticas com as normas de sustentabilidade e gestão ambiental, promovendo responsabilidade social.
- Oferecer e capacitação em ergonomia aos trabalhadores, especialmente para evitar lesões causadas por posturas inadequadas e esforços repetitivos.

5.2.2. Recomendações para Trabalhos Futuros

- Para trabalhos futuros, é recomendado realizar um estudo detalhado sobre as metodologias de avaliação de riscos, comparando diferentes abordagens para identificar a mais adequada ao contexto de cada actividade.
- Criar procedimentos padronizados de segurança para diferentes tipos de actividades, considerando as condições locais e os tipos de obras realizados.

5.2.3. Limitação

As principais limitações encontradas durante a implementação do plano de gestão de riscos ocupacionais foram a dificuldade em acessar dados históricos de acidentes na empresa e a resistência inicial dos trabalhadores em compartilhar informações detalhadas sobre os riscos enfrentados no dia a dia. Para superar esses desafios, adotou-se uma abordagem participativa, realizando inspeções conjuntas e promovendo diálogos abertos, com os trabalhadores, o que permitiu uma maior colaboração e confiança dos trabalhadores, facilitando a coleta de informações mais precisas e relevantes sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho.

6. Referências bibliográficas

Batalha, A. (2012). Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos - João Vaz das Neves, Lda. Dissertação destinada à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. Setubal.

Bento, P. A. (2007). Análise Comparativa de Métodos de Avaliação de Riscos Profissionais - Método de Autoavaliação versus Método de Tradicional. Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Segurança e Saúde no Trabalho. Lisboa.

Carvalho, F. C. (2019). Avaliação de Risco Estudo comparativo entre diferentes métodos de Avaliação de Risco, em situação real de trabalho. Relatório de projeto apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Riscos. Lisboa.

Ferreira, N. F. (2012). Análise e Avaliação de Riscos Ocupacionais numa Unidade de Valorização na empresa “A Socorsul”. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Segurança e Higiene do Trabalho. Lisboa.

Guilherme, I. M. (2015). Gestão de Riscos na Construção. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso Engenharia do Ambiente. Setúbal.

Machado, D. B. (2015). Segurança do trabalho na construção civil. Relatório de Estágio elaborado com vista à obtenção de Grau de Mestre na Especialidade de Ergonomia. Curitiba.

Martins, M. F. (2019). Proposta de plano para gerenciamento dos riscos ocupacionais em um laboratório de uma instituição de ensino superior. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso Engenharia do Ambiente .Santa Maria.

Mendonça, A. L. (2013). Métodos de avaliação de riscos contributo para a sua aplicabilidade no sector da construção civil. Relatório de Atividade Profissional para a obtenção do Grau Mestre em Engenharia do Ambiente. Lisboa.

Monteiro, J. H. (2017). Segurança, Saúde e Higiene na Construção Civil - estudo de caso: Segurança nos estaleiros de obras. Monografia submetida à coordenação de curso de engenharia Ambiental como parte dos requisitos necessários para a graduação em engenharia Ambiental. Cabo Verde.

Reis, E. R. (2023). Avaliação de Riscos na Atividade de Manutenção. Estudo de Caso. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Ambientais da Universidade de Lisboa para a obtenção do título de Engenheiro do Ambiente. Lisboa.

Santos, M. F. (2018). Aplicação do método semi-quantitativo William T. Fine. Caso de Estudo. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil.

Silva, A. P. (2020). Avaliação de risco em uma obra de construção civil. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

Silvestre, T. F. (2020). Análise e Avaliação de Riscos Profissionais:Estudo de Caso de uma Empresa do Sector da Gestão de Resíduos. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Brasil.