



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Licenciatura em Engenharia do Ambiente

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL

**PROPOSTA DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS NAS
ACTIVIDADES DA ADVANCED INTELLIGENT SYSTEMS (AIS)**

Autor:

Macuvele, Vanda Afonso

Supervisor:

Eng^a Leila Parruque Jossias

Maputo, Setembro de 2024

Discente:

Vanda Afonso Macuvele

**PROPOSTA DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS NAS
ACTIVIDADES DA ADVANCED INTELLIGENT SYSTEMS (AIS)**

Supervisor:

Eng^a Leila Parruque Jossias

Chefe do departamento

Prof. Dr. Clemêncio Nhantumbo Eng.^o

Maputo, Setembro de 2024



FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

TERMO DE ENTREGA DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL

Declaro que a estudante Vanda Afonso Macuvele entregou no dia ____/____/20____ as ____ cópias do relatório de Estágio Profissional com a referência: _____ intitulado: **Proposta de medidas de mitigação de riscos nas actividades da Advanced Intelligent Systems - AIS.**

Maputo, ____ de _____ de 20____

A chefe da secretaria

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente trabalho foi feito por mim, foi realizado com base nos conhecimentos adquiridos ao longo do curso e é o resultado das minhas pesquisas bibliográficas citadas no mesmo e visitas de campo que foram feitas durante o processo de recolha de dados.

Maputo, Setembro de 2024

O Autor

(Vanda Afonso Macuvele)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais Célia Manuel Almirante e Afonso Henriques Macuvelé que me deram a vida e sempre me aconselharam a estudar. Embora eles não estejam em vida, prepararam tudo para que eu pudesse estudar e me formar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me capacitado a fazer o curso e não desistir independentemente das circunstâncias.

Agradeço em segundo lugar a minha família. Aos meus pais por terem me trazido ao mundo, pelo amor, pelos ensinamentos e conselhos afim de me tornar uma pessoa melhor, por terem disponibilizado fundos para sustentar os meus estudos mesmo não estando em vida. A minha irmã Jéssica Afonso Macuvele por ter tomado o papel de pai e mãe desde a partida dos nossos pais, pelo cuidado, suporte, motivação, pelas orações para que tudo desse certo nos meus estudos e na minha vida, por acreditar em mim e ao meu sobrinho Afonso pelo suporte. Aos meus padrinhos de aniversário Gil e Cláudia pelos conselhos e suporte e também aos meus padrinhos de batismo casal Catela pelas orações e suporte.

Agradeço também a melhor supervisora Engenheira Leila Parruque por ter aceite trabalhar comigo nesse tema mesmo com várias ocupações, pelos conhecimentos transmitidos e paciência durante esse processo.

Agradeço a empresa Advanced Intelligent Systems pela oportunidade de estágio em especial ao meu supervisor Mário Mabjaia pelos conhecimentos transmitidos e prontidão em ajudar todas a vezes que me aproximei a ele e ao Dânio Nhangal que foi um colega de faculdade e de estágio, pela ajuda, suporte e partilha de conhecimentos durante a realização do presente trabalho. E aos demais colegas da AIS.

E porque não é possível fazer o curso sozinho, agradeço ao meu grupo de estudos constituído por Neima Tovela, Usna Nhancula, Tomé Maneno, Hélio Nhantumbo, Gelito Muqueio, Hélio Matsinhe, Chilton Manhique e Antônio Ferrão pela troca de conhecimentos e experiências durante a caminhada.

Agradeço também aos meus amigos Olga, Mariamo, Maurício, Francisco e Abel pelas orações, conselhos, pelo suporte, pelos momentos felizes que me proporcionaram mesmo em dias nublados e por acreditar em mim. E por fim a todos que estiveram comigo durante essa caminhada.

RESUMO

As questões de saúde e segurança no trabalho constituem uma das preocupações actuais dos empregadores, porque estes compreendem que um ambiente de trabalho seguro garante a saúde física e psicossocial dos trabalhadores, a prevenção de doenças profissionais e a promoção da produtividade e redução de custos. Para atingir esse objectivo, uma avaliação de riscos é um instrumento necessário, pois permite identificar situações potencialmente perigosas e conducentes aos acidentes, estimar a frequência bem como a gravidade e as medidas a serem implementadas. Este estudo tinha como objectivo propor medidas de gestão de riscos, para tal foram identificados os perigos nas actividades da empresa Advanced Intelligent Systems (AIS). Foi usado o método de avaliação de riscos e acidentes de trabalho (MARAT), para avaliar e quantificar a magnitude dos riscos e definir uma ordem de prioridades de intervenção e correcção dos riscos. Os perigos mais comuns foram identificados como vibrações, manuseio de cabos e ruído e os riscos de maior significância foram lesões auditivas, perturbação na saúde física e choque eléctrico. Para estes riscos as principais medidas a adoptar foram o bloqueio da fonte do local de realização da actividade, realização da actividade nos tempos mortos, verificação do estado de funcionamento das ferramentas, uso de ferramentas doptadas de punhos anti-vibratórios, intervalos durante a realização da actividade e o uso de EPIs adequados a actividade a ser realizada.

Palavra chave: Identificação de perigos, Risco, MARAT, Avaliação de risco profissional.

ABSTRACT

Health and safety issues at work are one of the current concerns of employers, because they understand that a safe work environment guarantees the physical and psychosocial health of workers, the prevention of occupational diseases and the promotion of productivity and cost reduction. To achieve this objective, a risk assessment is a necessary instrument, as it allows identifying potentially dangerous situations leading to accidents, estimating the frequency as well as the severity and the measures to be implemented. This study aimed to propose risk management measures, to achieve this, the dangers in the activities of the company Advanced Intelligent Systems (AIS) were identified. The occupational risk and accident assessment method (MARAT) was used to assess and quantify the magnitude of risks and define an order of priorities for intervention and correction of risks. The most common hazards were identified as vibrations, cable handling and noise and the most significant risks were hearing damage, disruption to physical and mental health and electric shock. For these risks, the main measures to be adopted were blocking the source of the place where the activity is carried out, carrying out the activity during off-time, checking the working condition of the tools, using tools equipped with anti-vibration handles, taking breaks during the carrying out of the activity and the use of PPE appropriate to the activity to be carried out.

Key-words: Hazard identification, Risk, MARAT, Professional risk assessment

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	vii
INDICE DE TABELAS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJECTIVOS.....	3
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA.....	3
1.3. JUSTIFICATIVA.....	4
1.4. METODOLOGIA	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Conceito de perigo e risco.....	5
2.2. Classificação dos agentes de riscos.....	5
2.3. Doença ocupacional e acidente de trabalho	9
2.4. Gestão de Risco	9
2.5. Hierarquia de controlo dos riscos.....	11
2.6. Métodos de avaliação de riscos	12
2.7. Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho (MARAT).....	13
2.7.1. Critérios de Avaliação	13
2.7.2. Nível de Controlo	17
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	19
3.1. Descrição do local de estudo e das actividades.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. Resultados.....	25
4.2. Discussão	35
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	37
5.1. CONCLUSÃO.....	37
5.2. RECOMENDAÇÕES.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CCTV:	Circuito Fechado de Televisão
CRPG:	Centro de Reabilitação Profissional de Gaia
EPC:	Equipamento de Proteção Colectiva
EPI:	Equipamento de Proteção Individual
ISO:	International Organization for Standardization
INNOQ:	Instituto Nacional de Normalização e Qualidade
INSHT:	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene em el Trabajo
MARAT:	Método de Avaliação de Risco e Acidentes de Trabalho
NC:	Nível de Controle
ND:	Nível de Deficiência
NE:	Nível de Exposição
NP:	Nível de Probabilidade
NR:	Nível de Risco
NS:	Nível de Severidade
NTP:	Norma Técnica de Prevenção
SST:	Saúde e Segurança no Trabalho

INDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Agentes de riscos físicos. (Alves, 2015)	6
Tabela 2.2: Agentes de riscos Químicos. (Ribeiro, 2013).....	7
Tabela 2.3: Agentes de riscos biológicos. (CRPG, 2005).....	7
Tabela 2.4: Agentes de riscos ergonômicos. (Alves, 2015).....	8
Tabela 2.5: Agentes de riscos mecânicos ou de acidentes. (Chaib, 2005)	9
Tabela 2.6: Nível de Deficiência (Bulhões, 2014).	14
Tabela 2.7: Nível de Exposição. (Ferreira, 2016).....	15
Tabela 2.8: Nível de Probabilidade. (Contente, 2018).....	16
Tabela 2.9: Nível de Severidade. (Miguel & Machado, 2020)	17
Tabela 2.10: Nível de Controle. (Bulhões, 2014)	18
Tabela 4.1: Matriz de classificação de risco e respectivas medidas de controle.....	26

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Etapas do processo de gestão do risco.....	10
Figura 2.2: Pirâmide de hierarquia de controlo de riscos (Coentro, 2018)	11
Figura 3.1: Controle de acesso na Cancela.....	19
Figura 3.2: Controle de acesso na porta	20
Figura 3.3: Fase da montagem de porta de acesso	20

1. INTRODUÇÃO

A área de Higiene e Segurança no Trabalho tem como finalidade, a redução de doenças profissionais através da identificação dos factores que podem afectar o ambiente do trabalho, visando a eliminação ou redução dos riscos profissionais que derivam de condições inseguras de trabalho que podem afectar a saúde, segurança e bem estar do trabalhadores. (Santos, 2013)

Uma das ferramentas importantes para a redução de riscos ocupacionais é a Avaliação de Risco, que é a base para uma gestão eficaz da segurança e saúde no trabalho. É também fundamental para reduzir as doenças profissionais e os acidentes de trabalho. Quando bem realizada, esta avaliação pode melhorar a saúde e a segurança dos trabalhadores, bem como o desempenho das empresas. (Fesete, 2010)

Um local de trabalho livre de acidentes é essencial para maior produtividade dos trabalhadores e aumento do desempenho da empresa. (Bulhões, 2014)

Em Moçambique as questões de higiene e segurança no trabalho são discutidas na **Lei do trabalho nº 23/2007 de 1 de Agosto** que estabelece o regime jurídico aplicável às relações individuais e colectivas de trabalho subordinado, prestado por conta de outrem e mediante remuneração.

Versa ainda sobre essa matéria o decreto:

- O Decreto Ministerial n.º 62/2013 de 4 de Dezembro que estabelece o regime jurídico de acidentes de trabalho e doenças profissionais e aplica-se aos trabalhadores, nacionais e estrangeiros, por conta do outrem, bem como aos administradores, directores, gerentes ou equiparados. Este decreto estabelece que o empregador deve adoptar as medidas prescritas nas leis e regulamentos relativos à prevenção dos acidentes de trabalho e doenças profissionais, devendo, entre outras medidas, formar os trabalhadores sobre as normas de prevenção de riscos profissionais.

De uma forma geral esse decreto visa conscientizar as organizações a adoptar procedimentos correctos para a prevenção e/ou redução de ocorrência de acidentes de

trabalho e doenças ocupacionais, bem como o controlo em caso de ocorrência, com o propósito de garantir que os locais de trabalho sejam seguros e livres de acidentes.

A nível internacional a higiene e segurança no trabalho é abordada na norma internacional ISO 45001 2018 - Norma de Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Este documento especifica os requisitos para um sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST), e fornece orientações para a sua utilização, para permitir que as organizações proporcionem locais de trabalho seguros e saudáveis, através da prevenção de lesões e afecções da saúde relacionadas com o trabalho, bem como através da melhoria proactiva do desempenho da SST.

O presente trabalho inserido no âmbito da cadeira de estágio para a conclusão do curso, teve como objectivo geral propor medidas de gestão riscos nas actividades da empresa *Advanced Intelligent Systems - AIS*.

Devido ao número de acidentes observados durante a realização de algumas actividades, torna-se relevante fazer a Identificação de perigos e análise de riscos nas actividades da empresa *Advanced Intelligent Systems*, de modo a reduzir a ocorrência dos mesmos. Pode-se considerar como perguntas de pesquisa as seguintes:

1. Quais são os perigos associados as actividades da empresa AIS?
2. Qual é a significância dos riscos associados a esses perigos?
3. De que forma esses riscos podem ser controlados?

1.1. OBJECTIVOS

O presente trabalho tem como objectivo geral propor medidas de gestão de riscos nas actividades da empresa *Advanced Intelligent Systems - AIS*.

E como objectivos específicos os seguintes:

- Identificar os perigos e riscos associados as actividades da AIS;
- Avaliar os riscos identificados;
- Propor medidas de mitigação para os riscos significativos.

1.2. PROBLEMA DE PESQUISA

Actualmente as questões ligadas a saúde e segurança no trabalho tem vindo a ganhar maior relevância em algumas organizações, pois estas organizações compreendem que a produtividade depende das condições do local de trabalho, bem como da segurança de todos os colaboradores no acto da execução das suas actividades.

Em Moçambique tem sido crescente a ocorrência de acidentes de trabalho em vários locais. Segundo o boletim de estatísticas, em 2022 foram registados 827 trabalhadores que sofreram acidentes de trabalho em todo o País, dos quais 807 contraíram incapacidade temporária, permanente parcial ou total e 20 resultaram em óbito. São inúmeras as medidas que podem ser adoptadas, visando diminuir estes acidentes e seus custos. Contudo, ainda existem instituições que negligenciam ou até mesmo desconhecem a relevância de se fazer uma boa avaliação e gestão de risco limitando dessa forma o acesso do trabalhador ou seus dependentes os direitos. A AIS é uma empresa de segurança electrónica certificada nas normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, contudo algumas actividades desta empresa são realizadas em condições não adequadas, deste modo neste estudo é proposto estudar que medidas podem ser adoptadas para controlar os riscos nas actividades da AIS.

1.3. JUSTIFICATIVA

A segurança ocupacional auxilia na prevenção de acidentes ao promover qualidade de vida e bem-estar, evitando possíveis doenças ocasionadas por funções exercidas na jornada de trabalho. O seu principal objectivo é prevenir doenças do trabalho e danos à saúde dos trabalhadores causadas pela exposição a substâncias perigosas ou condições de trabalho inadequadas.

Deste modo esse tema revela-se importante, pois, permitirá definir medidas para que as actividades da AIS possam ser realizadas de forma segura, garantindo dessa forma a segurança dos trabalhadores e aumentando a produtividade.

1.4. METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho foi usada a seguinte metodologia de trabalho:

1. **Pesquisa bibliográfica** – Consulta de literatura, artigos publicados na internet, que versam sobre o tema em estudo.
2. **Trabalho de campo**- Observação do trabalho feito no campo e posterior recolha de dados.
3. **Organização e tratamento da informação** - Análise e interpretação dos dados que recolhidos durante as visitas no campo.
4. **Realização do relatório final de estágio** - Avaliação dos resultados obtidos e compilação de todo o material obtido durante a elaboração do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são abordados conceitos teóricos que sustentam o tema em estudo de modo a facilitar a leitura e compreensão deste trabalho.

2.1. Conceito de perigo e risco

Perigo é uma propriedade intrínseca de uma instalação, actividade, equipamento, agente ou outro componente material do trabalho com potencial para provocar dano, e risco é a combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição(ões) e da severidade das lesões, ferimentos ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões). Batalha (2012)

Em suma, perigo é uma situação ou equipamento com potencial para causar dano e risco é a probabilidade de um evento perigoso ocorrer e causar danos adversos, sejam materiais ou a saúde.

O risco ocupacional é a probabilidade da ocorrência de incidentes prejudiciais relacionados ao trabalho realizado, resultando em perdas, especialmente o aparecimento de efeitos adversos à saúde dos trabalhadores (Reis, 2015).

Tendo o conhecimento dos riscos que estão associados a uma actividade ou uso de uma ferramenta, torna-se possível prevenir-se da ocorrência de acidentes, garantindo dessa forma a segurança individual e colectiva no local de trabalho.

2.2. Classificação dos agentes de riscos

Os agentes de riscos podem ser classificados em físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos ou acidentes.

- **Agentes físicos**

Agentes de riscos físicos são inerentes ao ambiente de trabalho que influenciam o desempenho de cada trabalhador. Estes agentes podem igualmente contribuir para o aparecimento de doenças ou provocar acidentes lesivos para o mesmo. São descritos na tabela abaixo:

Tabela 2.1: Agentes de riscos físicos. (Alves, 2015)

Agente Físico	Efeitos
Ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, problemas do aparelho digestivo e perigo de infarto
Vibrações	Cansaço, irritação, dores dos membros e na coluna, lesões ósseas, lesões dos tecidos moles.
Calor ou frio extremo- Amplitudes térmicas	Aumento da pulsação, cansaço, irritação, choques térmicos, fadiga e hipertensão
Radiações ionizantes	Alterações celulares, câncer, fadiga e prostração, problemas visuais e acidentes de trabalho
Radiações não ionizantes	Queimaduras, lesões nos olhos, na pele e em outros órgãos
Humidade	Doenças do aparelho respiratório e da pele;
Frio	Doenças do aparelho respiratório, queimaduras pelo frio
Pressões anormais	Intoxicação por gases

- **Agentes químicos**

São definidos como substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, as mesmas podem ser encontradas nas formas de gases, vapores, fumos, poeira ou demais, que pela actividade de exposição, possam apresentar algum tipo de contato ou ser absorvidas pelo organismo por meio da pele ou por ingestão. Seus efeitos estão descritos na tabela abaixo:

Tabela 2.2: Agentes de riscos Químicos. (Ribeiro, 2013)

Agente Químico	Efeitos
Poeira	Doenças no sistema respiratório (Infecções).
Fumo	Doenças no sistema respiratório, Intoxicação.
Gases e vapores	Irritação nas vias respiratórias, dores de cabeça, náuseas, sonolência, coma, morte, ação depressiva sobre o sistema nervoso, danos aos diversos órgãos.

- **Agentes de Riscos Biológicos**

Agentes de riscos biológicos são organismos ou moléculas com potencial acção biológica infecciosa sobre o homem, animais, plantas ou o meio ambiente em geral, incluindo vírus, bactérias, fungos, protozoários.(Brasil, 2017).

Existem vários factores que facilitam a ocorrência de acidentes conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 2.3: Agentes de riscos biológicos. (CRPG, 2005)

Agente Biológico	Efeitos
Bactérias	Tuberculose, cólera, malária, febre-amarela, infeções, alergias, Intoxicação alimentar, infeções intestinais ou simples gripes, ou mais graves, como a hepatite, meningite ou sida
Fungos	
Vírus	
Protozoários	

- **Agentes de Riscos Ergonômicos**

Segundo Alves (2015), Agentes de riscos ergonômicos são aqueles que decorrem da organização e gestão do trabalho, considerando-se como as condições contrárias às técnicas de ergonomia, ou seja, são parâmetros que interferem na adaptação das condições de trabalho nas características psicofisiológicas dos trabalhadores, causando um desconforto, insegurança e desempenho ineficiente.

Tabela 2.4: Agentes de riscos ergonômicos. (Alves, 2015)

Agente Ergonômico	Efeitos
Esforços físicos intensos	Cansaço, dores musculares, fraqueza, hipertensão arterial, diabetes, acidentes.
Levantamento e transporte manual de pesos e exigências de postura	
Controle rígido da produtividade	Cansaço, dores musculares, fraqueza, medo, alterações da vida social, com reflexos na saúde e no comportamento, doenças do sistema nervoso, tensão, ansiedade.
Trabalhos em períodos noturnos	
Monotonia e repetitividade	
Jornadas de trabalho prolongadas	

- **Agentes de Riscos Mecânicos ou de Acidentes**

Agentes de riscos mecânicos ou de acidentes dizem respeito as condições de segurança e o conforto a que o trabalhador está sujeito na realização das suas actividades laborais, bem como a interacção que este possui com as máquinas ou equipamentos de trabalho (Lousa, 2014).

Segundo Chaib (2005), existem vários factores que facilitam a ocorrência de acidentes conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 2.5: Agentes de riscos mecânicos ou de acidentes. (Chaib, 2005)

Agente mecânico	Efeitos
Máquinas e equipamentos sem protecção	Esmagamento, amputação, corte, perfuração, quedas, dentre outros.
Equipamentos defeituosos	
Arranjo físico inadequado	
Instalações eléctricas irregulares	Curto-circuito, choques eléctricos, incêndios, queimaduras, acidentes.

2.3. Doença ocupacional e acidente de trabalho

Entende-se por saúde ocupacional como um conjunto de regras e procedimentos para minimizar, eliminar e neutralizar os riscos decorrentes das atividades laborais e como doença de trabalho ou ocupacional aquela que é obtida ou originada em função das condições a que o trabalhador é exposto, que pode ser a exposição ao calor, substâncias tóxicas, posições monótonas por longo tempo e etc. (Batalha, 2012)

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou instituição, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho, ou seja, é um evento inesperado e indesejado que ocorre durante a execução de uma actividade que cause danos á saúde (física ou mental) do colaborador. (Rodrigues, 2017)

2.4. Gestão de Risco

Gestão de risco é um processo dinâmico e técnico-científico com o objectivo de eliminar, minimizar ou controlar o risco profissional. Uma adequada avaliação de riscos profissionais constitui a base de uma eficiente gestão em segurança e saúde no trabalho, sendo um meio bastante importante para a redução de acidentes de trabalho ou doenças profissionais.

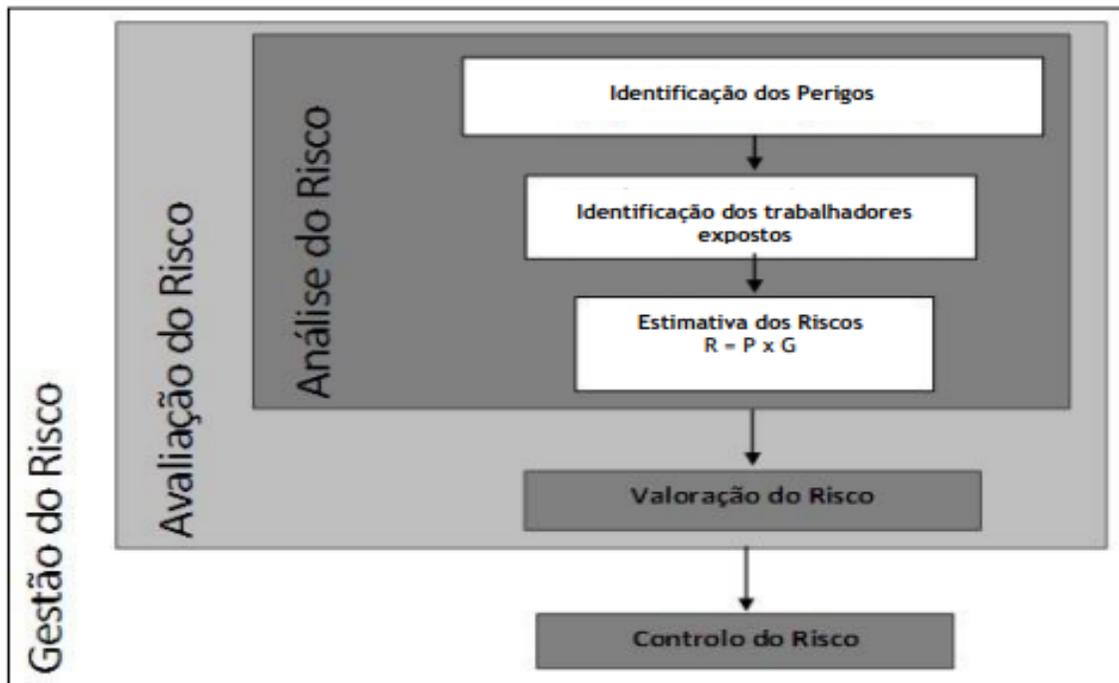


Figura 2.1: Etapas do processo de gestão do risco

Este processo envolve três vertentes (análise, valoração e controlo do risco), tendo as seguintes etapas:

- **Análise do risco:** essa fase consiste na análise pormenorizada através da decomposição detalhada do objecto que foi seleccionado para alvo de avaliação (uma simples tarefa, um local, um equipamento, uma situação, uma organização ou sistema). Ela compreende a Identificação dos perigos e possíveis consequências, a Identificação das pessoas expostas e a Estimativa do risco.
- **Valoração do risco:** esta fase visa avaliar a magnitude do risco e estabelecer o grau de aceitabilidade do mesmo com base nos valores obtidos na fase anterior.
- **Controlo dos riscos:** consiste no processo ou conjunto de processos que permitem manter os riscos não elimináveis, dentro de uma zona de tolerabilidade.

2.5. Hierarquia de controlo dos riscos

Segundo Coentro (2018), quando os riscos não são aceitáveis há que proceder ao controlo dos riscos dentro de uma zona de tolerabilidade. Os riscos devem ser evitados ou eliminados, mas se não for possível, devem ser reduzidos através de medidas preventivas e correctivas, por ordem de prioridade. A ordem de prioridade, também conhecida como Hierarquia de controlo de riscos, destina-se a fornecer uma abordagem sistemática para melhorar a SST, eliminar perigos e reduzir ou controlar os riscos de saúde e segurança (ISO 45001:2018).

A hierarquia de controlo de risco é frequentemente apresentada como uma pirâmide inversa, como apresentada na Figura.

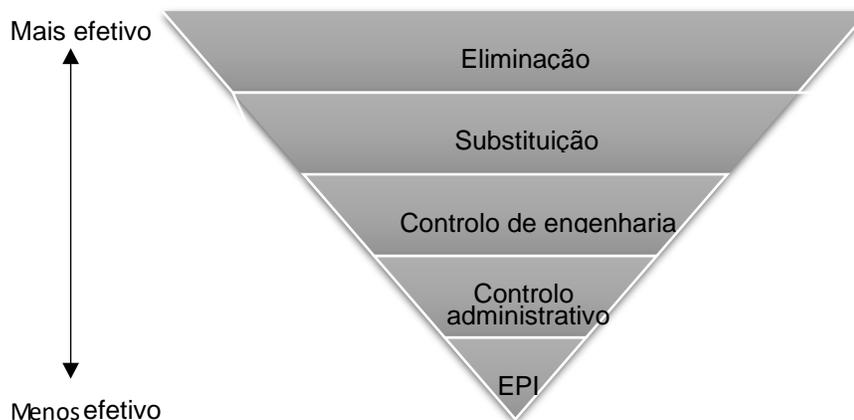


Figura 2.2: Pirâmide de hierarquia de controlo de riscos (Coentro, 2018)

- **Eliminação** – essa fase tem como objectivo eliminar ou remover completamente a fonte do perigo do ambiente de trabalho. Isso pode envolver a substituição de um equipamento ou processo perigoso por uma alternativa mais segura ou a reorganização das tarefas de forma a eliminar a exposição aos riscos. (Coentro, 2018)
- **Substituição** – quando a eliminação do risco não é possível, o próximo nível é a substituição. Nessa etapa, busca-se substituir o equipamento, material ou substância perigosa por algo menos perigoso. Isso pode ser feito através da substituição de máquinas antigas por modelos mais seguros, por exemplo. (ISO 45001:2018)

- **Controlo de Engenharia** – consiste em implementar meios físicos a fim de reduzir a exposição ao risco, como por exemplo, a instalação de proteções nas máquinas, uso de barreiras físicas, ventilação adequada; (ISO 45001:2018)
- **Controlo Administrativo** – visa mudar a forma como as pessoas trabalham, através de procedimentos e instruções, treinamento e formação dos trabalhadores; (ISO 45001:2018).
- **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**– caso as medidas anteriores não sejam suficientes para eliminar ou controlar adequadamente os riscos, a última linha de defesa é o uso de EPIs. Os EPIs são equipamentos de proteção individual, como capacetes, luvas, óculos de segurança, protetores auriculares, entre outros, que são fornecidos aos trabalhadores para reduzir sua exposição a riscos específicos. (Coentro, 2018)

2.6. Métodos de avaliação de riscos

Em termos metodológicos, não existem regras fixas sobre a forma como a Avaliação de Risco deve ser efectuada, porém existem métodos que podem ser usados de modo a permitir uma melhor avaliação de risco. Tais métodos devem ser eficientes e suficientemente detalhados para possibilitar uma adequada hierarquização dos riscos e consequente controlo. (Carvalho, 2013)

Os métodos de avaliação de riscos podem ser divididos em:

- **Métodos de Avaliação Qualitativos:** são métodos que buscam avaliações qualitativas da severidade e da probabilidade, sem registos numéricos associados. Este tipo de método é adequado para avaliar situações simples, cujos perigos podem ser facilmente identificados por observação e comparados com princípios de boas práticas existentes para situações idênticas. (Carvalho, 2013; Gadd *et al.*, 2003)
- **Métodos de Avaliação Quantitativos:** são métodos que visam obter uma resposta numérica da Magnitude do risco proporcionando assim um resultado quantitativo, ou seja, envolvem a quantificação objectiva dos diferentes elementos do risco, mais concretamente a probabilidade e a gravidade das consequências pelo que, o cálculo

da probabilidade faz recurso a técnicas de cálculo que integram dados sobre as variáveis em análise, permitindo assim determinar um padrão de regularidade na frequência de determinados eventos. A quantificação da gravidade recorre a modelos matemáticos de consequências, de forma a simular o campo de acção de um dado agente agressivo e o cálculo da capacidade agressiva em cada um dos pontos desse campo de acção, estimando então os danos esperados. Roxo (2003)

- **Métodos de Avaliação Semi-Quantitativos:** nestes, estima-se o valor numérico da Magnitude do risco profissional (R), a partir do produto entre a estimativa da Probabilidade do risco (P) se materializar e a Gravidade esperada (G) das lesões. Para a aplicação deste método é necessário construir a escala de hierarquização da Probabilidade, da Gravidade e do Índice de risco.

2.7. Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho (MARAT)

O Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho é classificado como semi-quantitativo e permite determinar o nível dos riscos existentes e ordená-los de forma lógica para se estabelecerem prioridades de intervenção. (Ferreira, 2016)

Este método permite estabelecer uma comparação entre a probabilidade de uma falha detectada com o nível de probabilidade estimado tendo como pressuposto registos de acidentes e métodos estatísticos. Na sua aplicação são utilizadas escalas com níveis de risco, probabilidade de acontecimento e consequência, sendo assim importante a escolha do número de níveis a utilizar de forma a tornar mais fácil a diferenciação de situações e/ou localizar níveis adequados (Ferreira, 2016)

2.7.1. Critérios de Avaliação

Segundo Bulhões (2014), este método dá-nos a indicação do Nível de Risco (NR) da actividade, sendo este nível obtido através do produto entre o Nível de Probabilidade (NP) e o Nível de Severidade (NS). Já o valor do NP é obtido através do produto entre o Nível de Deficiência (ND) e o Nível de Exposição (NE). Obtendo-se assim as expressões:

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

$$NP = ND \times NE \quad (\text{eq. 2})$$

O NP é obtido através do estudo do local de trabalho e/ou actividades tendo em conta as deficiências (ND) nele existentes e o tempo de exposição (NE) de cada trabalhador no local de trabalho e/ou no desenrolar das actividades. (Bulhões, 2014).

- **Nível de Deficiência**

Designa-se nível de deficiência (ND) a magnitude da relação esperada entre o conjunto de factores de risco considerados e a sua relação (causal) directa com o possível acidente. Na tabela abaixo é apresentado o factor nível de deficiência, onde são considerados cinco níveis de deficiência.

Tabela 2.6: Nível de Deficiência (Bulhões, 2014).

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

- **Nível de exposição**

O NE indica a frequência a que se está exposto ao risco por parte do trabalhador, sendo estimado em função do tempo de permanência em locais de trabalho ou em que se opere um determinado equipamento. Na tabela abaixo é apresentado o factor de nível de exposição com 5 níveis de exposição. (Ferreira, 2016)

Tabela 2.7: Nível de Exposição. (Ferreira, 2016)

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

- **Nível de Probabilidade**

Como já havia sido ilustrado acima o Nível de probabilidade resulta do produto entre o ND e o NE e é expresso conforme a tabela abaixo:

Tabela 2.8: Nível de Probabilidade. (Contente, 2018)

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

- **Nível de Severidade**

Este permite determinar o nível correspondente a lesões e danos materiais, para se efectuar a classificação do NS. Ambos os danos (pessoais e materiais) devem ser considerados de forma independente tendo sempre maior peso os danos pessoais. Se as lesões forem menos graves a consideração dos danos materiais deve ser de forma a estabelecer-se prioridade ao mesmo nível das consequências para as pessoas. Estes têm uma escala numérica superior à da probabilidade pelo facto da consequência apresentar maior peso na valorização. Abaixo é apresentada a tabela com o nível de severidade e suas escalas.

Tabela 2.9: Nível de Severidade. (Miguel & Machado, 2020)

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

2.7.2. Nível de Controlo

Através do NR chegamos ao Nível de Controlo ou Intervenção (NC) que estabelece linhas de orientação para a eliminação ou redução do risco, atendendo à avaliação do custo – eficácia. Esta intervenção deve ser feita ao abrigo da legislação.

Na tabela abaixo encontra-se apresentado o nível de controlo com os seus respectivos significados:

Tabela 2.10: Nível de Controlo. (Bulhões, 2014)

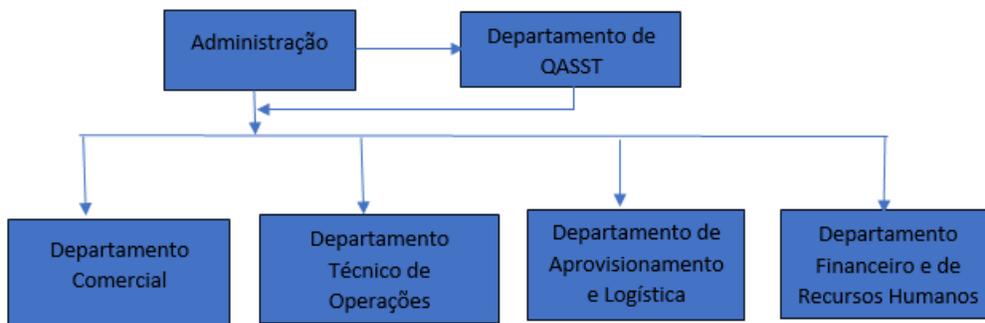
	Nível de Controlo	Classificação do Risco	NC	Significado
Riscos Inaceitáveis	I	Grave	[3600;10850]	Situação crítica; Intervenção imediata; Paragem imediata.
	II	Alto	[1240;3100]	Situação a corrigir; Adoptar medidas de controlo enquanto a situação não for eliminada ou reduzida
	III	Considerável	[360;1200]	Situação a melhorar; deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção
Riscos aceitáveis	IV	Moderado	[90;300]	Melhorar, se possível, justificando a intervenção.
	V	Aceitável	[10;80]	Intervir apenas se uma análise mais pormenorizada o justificar.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1. Descrição do local de estudo e das actividades

A **dvanced Intelligent Systems**-(AIS) é uma empresa privada especialista em Engenharia de Sistemas de Segurança, foi constituída em 2015 e encontra-se sediada em Moçambique, actuando também no mercado português.

Suas instalações encontram-se localizadas em Moçambique Matola-Machava na Av. das Indústrias, Parcela 724, Talhão 4101/4102 e actualmente emprega mais de 50 colaboradores, distribuidos entre várias províncias de Moçambique.



Esquema 1: Organograma da empresa AIS

O horário de funcionamento da empresa é das 08:00 até 17:30, com intervalo no período das 12:30 às 14:00. As principais actividades da AIS encontram-se descritas abaixo:

- **Montagem de controle de acessos**

É uma actividade que consiste na instalação de leitores de impressão digital, reconhecimento facial e cartão, botão de saída, ventosas electromagnéticas e cabos condutores que permitem o acesso do pessoal as áreas restritas, além disso, bloqueia o acesso ao pessoal não autorizado.



Figura 3.1: Controle de acesso na Cancela



Figura 3.2: Controle de acesso na porta



Figura 3.3: Fase da montagem de porta de acesso

A actividade de Montagem de controle de acessos apresenta alguns perigos e riscos, tais como: o uso de ferramentas eléctricas está sujeito ao risco de lesões auditivas; O uso de escadotes está sujeito ao risco de queda em altura, entre outros. (tabela 4.1).

- **Instalação de sistema CCTV**

O CCTV¹ permite a captura, transmissão, e visualização das imagens posteriormente à sua gravação e, na detecção de qualquer evento, conhecer as suas causas, o que ajuda a melhorar a segurança com carácter preventivo.

¹ CCTV-Circuito Fechado de Televisão



Figura 3.4: Câmera de vídeo vigilância instalada

Os perigos e riscos associados a Instalação de CCTV podem ser: o manuseio de cabos eléctricos que está sujeito ao risco de choque eléctrico; Os movimentos repetitivos e sobre-esforços que estão sujeitos ao risco de entorse, entre outros. (tabela 4.1).

- **Montagem de Sistema de Detecção de Intrusão**

O sistema de detecção de intrusão monitora, detecta e atende rapidamente a ocorrência de uma invasão e alerta imediatamente ao responsável de uma determinada área. O objectivo desse sistema é reduzir as chances de invasões e/ou bloquear automaticamente em caso de tentativa de invasão.



Figura 3.5: Aparelho de detenção de intrusão.

Os perigos e riscos associados a Montagem de Sistema de Detecção de Intrusão podem ser: O uso de ferramentas eléctricas está sujeito ao risco de lesões auditivas; Os movimentos repetitivos e sobre-esforços estão sujeitos ao risco de entorse, entre outros (tabela 4.1)

Montagem de Sistemas de incêndios (detecção e extinção)

Detectam a fase inicial do incêndio e no mesmo instante, a informação é enviada a central que é um aparelho responsável por processar os sinais enviados pelos detectores e dispositivos de accionamento manual (botoneira de emergência), de seguida, envia comandos a sirene para actuar em caso de emergência.

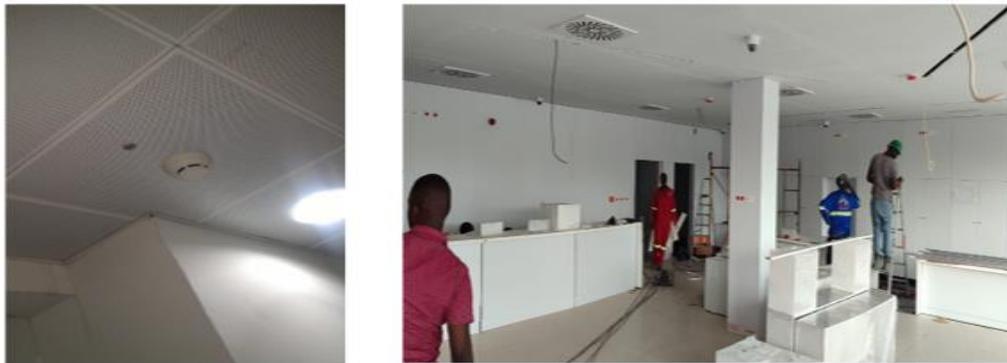


Figura 3.6: Aparelho de sistema de incêndio instalado e em processo.

Os perigos e riscos associados a instalação desse sistema podem ser: O uso de ferramentas eléctricas que causa o risco choque eléctrico; A projecção de partículas que causa o risco de lesões oculares e problemas respiratórios, entre outros.(tabela 4.1).

- **Instalação eléctrica / Instalação de cablagem**

Permite a comunicação e/ou alimentação dos diversos equipamentos de segurança, e os seus comandos ou centrais.

Dentre os principais componentes podemos citar: os electroductos, os condutores eléctricos, os dispositivos de protecção (disjuntores) e dispositivos de comando (interruptores), tomadas de corrente, lâmpadas e etc.



Figura 3.7: lançamento de cabos e montagem de tomadas de corrente

Os perigos e riscos associados a instalação eléctrica ou instalação de cablagem podem ser: Vibrações que causam o risco perturbação na saúde física; O contacto directo com a broca/disco causa o risco de perfurações/cortes, entre outros.(tabela 4.1).

Além das actividades que envolvem a realização directa do trabalho, existem aqueles perigos decorrentes do local onde os trabalhadores encontram-se a exercer as suas funções, como ilustram as imagens abaixo.



Figura 3.8: Deficiência de saneamento (latrina imprópria)



Figura 3.9: Desorganização do local

Os perigos e riscos associados ao local onde serão realizadas as actividades podem ser: A deficiência de saneamento (figura 3.8) que pode originar o risco de surgimento de doenças infecciosas; A desorganização do local (figura3.9) pode originar o risco de queda ao mesmo nível (tabela 4.1).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados

De acordo com a metodologia descrita (MARAT) e os critérios de avaliação definidos, foram avaliados e quantificados os riscos como a tabela abaixo apresenta. Os valores atribuídos têm em consideração a realidade da actividade em análise.

Tabela 4.1: Matriz de classificação de risco e respectivas medidas de controle.

Matriz de classificação de risco e respectivas medidas de controle															
Avaliação de riscos profissionais															
Tarefa/Actividade			2ª fase						3ª fase	4ª fase					
	Perigo	Risco	Avaliação de risco						Medidas	Risco residual					
			ND	NE	NS	NP	NR	NC		ND	NE	NS	NP	NR	NC
Montagem de controle de acessos	Ruído (durante o uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões auditivas	6	4	90	24	2160	Alto II	1. Verificação do estado de funcionamento das ferramentas; 2. Fazer intervalos durante a realização da actividade; 3. Uso de abafadores ou auriculares de protecção.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Projecção de partículas (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões oculares e problemas respiratórios	6	4	90	24	2160	Alto II	1. Uso de máscara facial de filtro. 2. Uso de óculos de protecção contra poeiras.	1	3	10	3	30	Aceitável V
	Contacto directo com a broca/disco (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perfurações/Cortes	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Evitar distrações durante a realização da actividade; 2. Não pousar os equipamentos sem que estes se encontrem totalmente imobilizados. 3. Uso de luvas com palmilhas de borracha.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Vibrações (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perturbação na saúde física	6	4	90	24	2160	Alto II	1. Verificação do estado dos equipamentos; 2. Uso de ferramentas dotadas de punhos anti-vibratórios; 3. Uso de luvas e botas que isolam a transmissão de vibrações.	1	4	10	4	40	Aceitável V

	Uso de escadote/Andaime	Quedas ao nível diferente	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Inspeção periódica de escadotes e andaimes antes da utilização.2. Verificação das condições do local;3. Realização da actividade com no mínimo 2 trabalhadores (1 em cima do escadote e outro dando suporte ao escadote de modo a garantir a segurança);3. Uso de cinto de segurança durante a realização da actividade.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Movimentos repetitivos e sobre-esforços	Lesões músculo-esqueléticas permanentes	2	4	25	8	200	Moderado IV	1. Adopção de posturas correctas. 2. Fazer intervalos e alongamentos durante o dia.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Manuseio de cabos eléctricos	Choque eléctrico	6	5	155	30	4650	Grave I	1. Bloqueio da fonte de energia; 2. Realização da actividade nos tempos mortos; 3. Uso de luvas de com palmilha de boracha e botas de protecção durante a actividade.	2	4	25	8	200	Moderado IV
Instalação de Sistemas de CCTV	Uso de escadote/Andaime	Queda em altura	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Inspeção periódica de escadotes e andaimes antes da utilização. 2. Verificação das condições do local;	2	4	25	8	200	Moderado IV

	Projeção de partículas (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões oculares e problemas respiratórios causados por projeção de partículas ou fragmentos	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Uso de máscara facial de filtro. 2. Uso de óculos de proteção contra poeiras.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Contacto directo com a broca/disco (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perfurações/Cortes	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Evitar distrações durante a realização da actividade; 2. Não pousar os equipamentos sem que estes se encontrem totalmente imobilizados. 3. Uso de luvas com palmilhas de borracha.	1	4	25	4	100	Moderado IV
Instalação Eléctrica/ Instalação de cablagem	Ruído (durante o uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões auditivas	6	4	60	24	1440	Alto II	1. Verificação do estado de funcionamento das ferramentas; 2. Fazer intervalos durante a realização da actividade; 3. Uso de abafadores ou auriculares de proteção.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Vibrações (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perturbação na saúde física	6	5	90	30	2700	Alto II	1. Verificação do estado dos equipamentos; 2. Uso de ferramentas dotadas de punhos anti-vibratórios; 3. Uso luvas e botas que isolam a transmissão de vibrações.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Projeção de partículas (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões oculares e problemas respiratórios	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Uso de máscara facial de filtro. 2. Uso de óculos de proteção contra poeiras.	1	4	10	4	40	Aceitável V

Contato directo com a broca/disco (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perfurações/Cortes	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Evitar distrações durante a realização da actividade; 2. Não pousar os equipamentos sem que estes se encontrem totalmente imobilizados. 3. Uso de luvas com palmilhas de borracha.	1	4	25	4	100	Moderado IV			
Manuseio de cabos eléctricos	Choque eléctrico	6	5	90	30	2700	Alto II	1. Bloqueio da fonte de energia; 2. Realização da actividade nos tempos mortos; 3. Uso de luvas de com palmilha de boracha e botas de proteção durante a actividade.	1	4	25	4	100	Moderado IV			
Movimentos repetitivos e sobre-esforços	Entorse	2	4	25	8	200	Moderado IV	1. Adopção de posturas correctas. 2. Fazer intervalos e alongamentos durante o dia.	1	4	10	4	40	Aceitável V			
Uso de escadote/Andaime	Queda em altura	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Inspeção periódica de escadotes e andaimes antes da utilização. 2. Verificação das condições do local; 3. Realização da actividade com no mínimo 2 trabalhadores (1 em cima do escadote e outro dando suporte ao escadote de modo a garantir a segurança); 3. Uso de cinto de segurança durante a realização da actividade.	2	4	25	8	200	Moderado IV			

Instalação de sistemas de detenção de incêndios	Ruído (durante o uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões auditivas	6	4	60	24	1440	Alto II	1. Verificação do estado de funcionamento das ferramentas; 2. Fazer intervalos durante a realização da actividade; 3. Uso de abafadores ou auriculares de proteção.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Projeção de partículas (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Lesões oculares e problemas respiratórios	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Uso de máscara facial de filtro. 2. Uso de óculos de proteção contra poeiras.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Vibrações (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perturbação na saúde física	6	5	90	30	2700	Alto II	1. Verificação do estado dos equipamentos; 2. Uso de ferramentas dotadas de punhos anti-vibratórios; 3. Uso luvas e botas que isolam a transmissão de vibrações.	1	4	10	4	40	Aceitável V
	Contacto directo com a broca/disco (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perfurações/Cortes	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Evitar distrações durante a realização da actividade; 2. Não pousar os equipamentos sem que estes se encontrem totalmente imobilizados. 3. Uso de luvas com palmilhas de borracha.	1	4	25	4	100	Moderado IV
	Movimentos repetitivos e sobre-esforços	Entorse	2	4	25	8	200	Moderado IV	1. Adopção de posturas correctas. 2. Fazer intervalos e alongamentos durante o dia.	1	4	25	4	100	Moderado IV
	Uso de escadote/Andaime	Queda em altura	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Inspeção periódica de escadotes e andaimes antes da utilização.	2	4	25	8	200	Moderado IV

								isolam a transmissão de vibrações.						
Contacto directo com a broca/disco (uso de berbequim, rebarbadora e parafusadora)	Perfurações/Cortes	2	4	60	8	480	Considerável III	1. Evitar distrações durante a realização da actividade; 2. Não posar os equipamentos sem que estes se encontrem totalmente imobilizados. 3. Uso de luvas com palmilhas de borracha.	1	4	25	4	100	Moderado IV
Uso de escadote/Andaime	Queda em altura	2	4	90	8	720	Considerável III	1. Inspeção periódica de escadotes e andaimes antes da utilização. 2. Verificação das condições do local; 3. Realização da actividade com no mínimo 2 trabalhadores (1 em cima do escadote e outro dando suporte ao escadote de modo a garantir a segurança); 3. Uso de cinto de segurança durante a realização da actividade.	2	4	25	8	200	Moderado IV
Movimentos repetitivos e sobre-esforços	Posturas incorrectas	2	4	25	8	200	Moderado IV	1. Adopção de posturas correctas. 2. Fazer intervalos e alongamentos durante o dia.	2	4	10	8	80	Aceitável V
Manuseio de cabos eléctricos	Choque eléctrico	6	5	155	30	4650	Grave I	1. Bloqueio da fonte de energia; 2. Realização da actividade nos tempos mortos; 3. Uso de luvas de com palmilha de boracha e botas de protecção durante a actividade.	2	4	25	8	200	Moderado IV

Condições do local de trabalho	Desorganização do local	Queda ao mesmo nível	2	4	25	8	200	Moderado IV	1. Organizar melhor o local de trabalho	2	4	10	8	80	Aceitável V
	Deficiência de saneamento (latrina imprópria)	Doenças infecciosas	10	5	60	50	3000	Alto II	1. Montagem de sanita com canalização de água	1	4	10	4	40	Aceitável V

4.2. Discussão

Após a identificação dos perigos/riscos e antes de se proceder a qualquer intervenção para eliminar ou reduzir os mesmos fez-se o levantamento de todos os riscos existentes, que foi de 36 riscos.

- **Montagem de controle de acesso**

Nessa actividade detectou-se um total de 7 riscos dos quais 1 é considerado aceitável ou insignificativo e 6 são considerados inaceitáveis ou significativos.

O risco aceitável ou insignificativo causado por movimentos repetitivos e sobre-esforços é considerado moderado pois só precisa de melhoria através de boas práticas para que a situação continue controlada.

Os riscos inaceitáveis ou significativos encontram-se divididos em 3 grupos: Os consideráveis, que são causados pelo contacto directo com a broca/disco, projecção de partículas e o uso de escadote/escada, tais riscos precisam de intervenção para a melhoria como os diálogos de segurança e o uso de EPIs.

O segundo grupo é dos altos riscos, que são causados pelo ruído e vibrações, tal situação que pode ser corrigida através de medidas de controle como a verificação do estado de funcionamento das ferramentas, uso de ferramentas doptadas de punhos anti-vibratórios e o uso de EPIs adequados a actividade a ser realizada.

O terceiro é o do risco grave, que é causado pelo manuseio de cabos eléctricos, este último precisa de intervenção imediata pois é uma situação crítica que pode causar fatalidades. Uma das medidas para evitar essa ocorrência seria o bloqueio de fonte de energia durante a realização da actividade. Caso não seja possível bloquear a fonte do local de realização da actividade, a actividade deve ser realizada em tempos mortos, verificação e uso dos EPIs.

- As actividades de Instalação de sistema CCTV, Instalação eléctrica/instalação de cablagem, Instalação de sistemas de detenção de incêndios e Instalação de sistemas de intrusão são actividades que apresentam os mesmos riscos comparativamente a actividade de montagem de controles de acesso, embora apresentem alguns níveis

diferentes, essa diferença não é significativa o que possibilita o mesmo tratamento que a outra actividade teve.

- **Condições do local de trabalho**

Os riscos que decorrem das condições do local de trabalho são:

- O risco alto causado pela Deficiência de saneamento (latrina imprópria). Diante dessa situação foi aberta uma Não Conformidade a empresa responsável pela obra.
- Risco moderado causado pela desorganização do local. Esta é uma situação que precisa apenas de indução de boas práticas.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÃO

Terminado o presente trabalho, constatou-se que, a avaliação de riscos tem enorme importância na manutenção da segurança durante a execução de todas as actividades. Este processo permite identificar cenários onde possam ocorrer acidentes, estimar a frequência com que esses acidentes podem acontecer, bem como a sua gravidade, caso as medidas preventivas não sejam implementadas.

O presente trabalho tinha como objectivo propor um plano de medidas de mitigação nas actividades da Advanced Intelligent Systems. Dito isso constatou-se o seguinte:

- O trabalho realizado permitiu identificar os riscos presentes nas diversas actividades realizadas pela AIS, dos quais teve-se dois grupos de riscos, os riscos aceitáveis ou insignificativos e os riscos inaceitáveis ou significativos. Desses dois mereceu especial atenção o grupo dos riscos inaceitáveis ou significativos, pois podem implicar a interrupção do processo organizacional. Nos riscos inaceitáveis foram encontrados ainda, os riscos consideráveis, que são causados pelo contacto directo com a broca/disco, projecção de partículas e o uso de escadote/escada; os altos riscos, que são causados pelo ruído e vibrações, e por fim os riscos graves, que são causados pelo manuseio de cabos eléctricos, este último precisa de intervenção imediata pois é uma situação crítica que pode causar fatalidades.
- Após identificados os perigos e riscos foi aplicado o método de avaliação de riscos e acidentes de trabalho (MARAT) para avaliar, quantificar a magnitude dos riscos, definir uma ordem de prioridades de intervenção e correção dos riscos. Através desse método foi possível reduzir os riscos inaceitáveis ou significativos ao grupo dos riscos aceitáveis ou insignificativos por meio de medidas de mitigação.
- E por fim para contornar esse problema foram propostas medidas de mitigação, nomeadamente, o bloqueio de fonte de energia durante a realização da actividade, realização da actividade em tempos mortos e na posse dos EPIs. Para os altos riscos foram a verificação prévia do estado de funcionamento das ferramentas, uso de

ferramentas doptadas de punhos anti-vibratórios e o uso de EPIs adequados a actividade a ser realizada. E para os riscos consideráveis as medidas foram o diálogo de segurança e o uso de EPIs.

Em suma, espera-se que o presente trabalho possa despertar o interesse pela adopção das medidas de prevenção dos riscos na AIS garantindo dessa forma a segurança e o bem-estar dos colaboradores, que são factores essenciais para a produtividade no trabalho.

5.2. RECOMENDAÇÕES

Para trabalhos futuros surgem as seguintes recomendações:

- Efectuar a medição quantitativa do ruído e das vibrações com base no instrumento ideal de modo a obter os valores concretos no local da realização da actividade;
- Efectuar o mesmo estudo usando o método de Análise de Árvore de Eventos e por fim efectuar uma análise comparativa desse com o método MARAT;
- Elaborar um Plano para a implementação da norma ISO 45001:2018

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alegria, P. L. (2022). *Os riscos químicos aos quais os Papiloscopistas estão expostos e seus respectivos equipamentos de proteção individuais e coletivos*. 11(2), 38–47.
- [2] Alves, A. D. S. (2015). Estudo Dos Agentes De Risco Ocupacional E Seus Prováveis Agravos À Saúde Humana. *Ipen*, 1–106.
- [3] Assembleia da Republica. (n.d.). *Diploma Legislativo 120-71_Aprova o HST aplicado a engenharia civil.pdf*.
- [4] Assembleia da Republica. (2013). *Regulamento que estabelece o regime juridico dos Acidentes de Trabalho e Doencas Profissionais* (p. 976).
- [5] Bakke, H. A., & de Araújo, N. M. C. (2010). Work accidents among healthcare professionals in a university hospital. *Producao*, 20(4), 669–676.
<https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000015>
- [6] Batalha, A. (2012). *Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos- João Vaz das Neves, Lda*. 1–53.
- [7] Brasil, M. da S. (2017). Agentes Biológicos Classificação de Risco dos Agentes Biológicos. In *Ministério da Saúde*.
- [8] British, & Standards. (2007). *OHSAS 18001:2007 -Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho - Requisitos*. 632.
https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/7319/2/Anexo I OHSAS180012007_pt.pdf
- [9] Brito FR. (2021). *Doenças Ocupacionais nas Relações de Trabalho: Causas e Reflexos*. 23.
- [10] Bulhões, N. P. (2014). *Identificação de perigos e avaliação de riscos na indústria alimentar*.
- [11] Bush, A. J. (1969). Strain-gage installations for adverse environments - This paper provides detailed information about strain-gage installations used in various projects in which the gages were subject to adverse conditions. *Experimental Mechanics*, 9(4).

<https://doi.org/10.1007/BF02326569>

- [12] Carvalho, F. (2014). *Avaliação de Risco Estudo comparativo entre diferentes métodos de. December*. <https://doi.org/10.13140/2.1.2148.2569>
- [13] Casarotto, J., de Lima, E. M. M. de, & de Alcantara, I. R. (2016). *ESTUDO DA HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA HELLEN ESTOFADOS E COLCHÕES Jaqueline*. 243–267.
- [14] Cerqueira, O. P. (2010). *Sistemas de Gestão Integrado: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000 e NBR 16001: Conceitos e Aplicações*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [15] Chagas, A. M. de R., Salim, C. A., & Servo, L. M. S. (2011). *Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistema de Informação e Indicadores*.
- [16] Chagas, D. (2016). Análise e avaliação de riscos profissionais na fabricação de artigos em mármore. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 8, 17–28.
- [17] Chaib, E. B. D. (2005). *Gestão Integrada De Meio Ambiente, Saúde E Segurança Do Trabalho Em Empresas De Pequeno E Médio Porte: Um Estudo De Caso Da Indústria Metal-Mecânica*. In *Universidade Federal do Rio de Janeiro*. <http://antigo.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/ebdchaib.pdf>
- [18] Coentro, S. R. C. (2018). *Prevenção E Segurança No Trabalho Em Indústria Metalomecânica*. 127. [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/27838/1/Relatório Estágio MSHT VERSÃO FINAL.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/27838/1/Relatório%20Estágio%20MSHT%20VERSÃO%20FINAL.pdf)
- [19] Commission, E. (1996). *Guidance on risk assessment at work*. Luxembourg: European Commission.
- [20] Contente, S. S. (2018). *Avaliação de Riscos numa empresa de testes hidráulicos*.
- [21] Costella, M. F. (1999a). *Análise De Acidentes De Trabalho Ocorridos Na Atividade Da Indústria Metalúrgica E Metal-Mecânica No Estado Do Rio Grande Do Sul Em 1996 E 1997 Breve Interligação Sobre O Trabalho Do*. d(1).
- [22] Costella, M. F. (1999b). *Análise Dos Acidentes Do Trabalho Na Atividade De*

- Construção Civil No Rio Grande Do Sul Em 1996 E 1997. *Dissertação (Mestrado Em Engenharia). Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul*, 150.
- [23] CRPG, C. de R. P. de G. (2005). Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais em Portugal Riscos Profissionais: Factores e Desafio. *Centro de Reabilitação Profissional de Gaia*, 1–70.
- [24] Dalcul, A. L. P. da C. (2001). *Estratégia de Prevenção dos Acidentes de Trabalho na Construção Civil: uma abordagem integrada construída a partir das perspectivas de diferentes atores sociais*. 228.
- [25] Dias, A. C. F. (2021). *Análise de diferentes metodologias de avaliação de risco aplicada ao setor da metalomecânica*.
- [26] Ferreira, P. M. P. (2016). *Exposição ocupacional de trabalhadores rurais a agrotóxicos*.
- [27] Fesete, G. de E. da. (2010). *Manual De Avaliação De Riscos*. 1–64.
- [28] Gadd, S., Keeley, D., & Balmforth, H. (2003). *Good practice and pitfalls in risk assessment*.
- [29] Grupos, P., Leal, J. E., & Hamacher, S. (2010). *Departamento de Engenharia Industrial Departamento de Engenharia Industrial*. 1–3.
- [30] Guilherme, I. M. A. (2016). *Gestão de riscos na construção: reparação da doca de recreio das Fontainhas*. 1. <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/11121>
- [31] Kato, M., Garcia, E. G., & Wünsch Filho, V. (2007). Exposição a agentes químicos e a Saúde do Trabalhador. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 32(116), 06–10. <https://doi.org/10.1590/s0303-76572007000200002>
- [32] Lapa, R. P. (2006). *Guide to occupational health and safety management systems – BS 8800*. 90.
- [33] Lei Laboral. (2007). *Lei nº 23/2007 De 01 de Agosto [R]*. 1–68.
- [34] Lousa, A. R. B. (2014a). Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Profissionais

- de uma Oficina Automóvel. *Edição Do Curso de Técnico Superior de Segurança e Higiene No Trabalho*, 23, 66.
- [35] Lousa, A. R. B. (2014b). Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Profissionais de uma Oficina Automóvel. *Edição Do Curso de Técnico Superior de Segurança e Higiene No Trabalho*, 23, 66.
https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/7287/1/Projecto_Final27102014_FINAL.pdf
- [36] Mendes, R., & Campos, A. C. C. (2004). Saúde e segurança no trabalho informal: Desafios e oportunidades para a indústria brasileira. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 2(3), 209–223.
- [37] Mendonça, A. (2013). *Universidade do Algarve Faculdade de Ciências e Tecnologias Métodos De Avaliação de Riscos Contributo Para a sua Aplicabilidade no Setor da Construção*.
- [38] Miguel, J., & Machado, M. (2020). *Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais no Centro Hortofrutícola do Instituto Politécnico de Beja Avaliação e Controlo de Riscos Profissionais no Centro Hortofrutícola do Instituto Politécnico de Beja*.
- [39] Nascimento, M. C. P. (2014). *MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS DE UM LABORATÓRIO DE VACINA VIRAL VETERINÁRIA – ESTUDO DE CASO MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCOS DE UM LABORATÓRIO DE VACINA VIRAL VETERINÁRIA – ESTUDO DE CASO*.
- [40] NP4410. (2004). *Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho – Linhas de orientação para a implementação da norma NP 4397: IPQ – Instituto Português da Qualidade*.
- [41] Oliveira, L. F. F. De. (2013). *GESTÃO DE RISCOS ESTRATÉGICOS – ACTION RESEARCH NUMA EMPRESA DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO*.
- [42] Organização Internacional do Trabalho. (2009). *Introdução à saúde e segurança no trabalho*.
- [43] Ortiga, A. M. B. (2017). *Classificação de risco 2017*. 1–38. telessaude.sc.gov.br

- [44] Porte, C. S. (2013). *DOENÇAS OCUPACIONAIS E PROFISSIONAIS Assis Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA , como requisito do Curso de Orientador : Profª . Drª Má.*
- [45] Reis, E. R. A. (2015). *Avaliação de riscos na atividade de Manutenção. Estudo caso.* 104. <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5397/1/Dissertação.pdf>
- [46] Ribeiro, I. C. M. (2013). *NA IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS CONTIDOS NO AMBIENTE DE.*
- [47] Rodrigues, A. M. S. (2014). *Manual de Segurança de uma P.M.E. - caso de estudo Lamarserv.* 100.
- [48] Rodrigues, C. J. P. (2017). *Noções Básicas de Higiene e Segurança do Trabalho. Escola de Especialistas de Aeronáutica,* 1–21.
- [49] Roxo, M. (2003). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos: Almedina.*
- [50] Santos, A. (2013). *Identificação e Avaliação de Riscos de uma Empresa de Controlo de Pragas.*
- [51] Sarquis, L. M. M., Da Silva Cruz, E. B., Hausmann, M., Felli, V. E. A., & Peduzzi, M. (2004). *Uma Reflexão Sobre a Saúde Do Trabalhador De Enfermagem E Os Avanços Da Legislação Trabalhista. Cogitare Enfermagem,* 9(1).
- [52] Silvestre, T. F. G. (2020). *Análise e Avaliação de Riscos Profissionais: Estudo de Caso de uma Empresa do Sector da Gestão de Resíduos Engenharia e Gestão Industrial.*
- [53] Simões, T. S., Queirós, M. A., & Simões, M. O. (2023). *Química 11ª classe (P. Editores (ed.)).*
- [54] Sousa, V. (2012). *Sistemas integrados de gestão: qualidade, ambiente e segurança.*
- [55] Souza, E. S. de. (2018). *Matriz de análise dos riscos e perigos em máquinas e equipamentos para aplicação no Brasil.*

ANEXOS

A. ANEXO 1: Tabela de dados de trabalhadores acidentados por ano, segundo província, 2018 – 2022. (Boletim de estatísticas do trabalho,2022)

Unidade territorial	2018	2019	2020	2021	2022			Var. Per. Ant. (%)
					Total	Homens	Mulheres	
Moçambique	496	573	643	602	827	775	52	37,4
Niassa	6	-	15	41	4	4	-	-90,2
Cabo Delgado	28	30	19	36	27	26	1	-25,0
Nampula	18	57	38	36	7	7	-	-80,6
Zambézia	6	11	6	29	27	27	-	-6,9
Tete	59	18	72	65	48	47	1	-26,2
Manica	22	46	18	45	22	20	2	-51,1
Sofala	146	67	81	67	136	136	-	103,0
Inhambane	3	5	4	5	11	11	-	120,0
Gaza	17	10	15	5	15	15	-	200,0
Maputo	85	178	258	124	337	293	44	171,8
Cidade de Maputo	106	151	117	149	193	189	4	29,5

A. ANEXO 2: Tabela de dados de Trabalhadores acidentados no país por ano, segundo actividade, 2018 – 2022. (Boletim de estatísticas do trabalho,2022)

Actividade	2018	2019	2020	2021	2022			Var. Per. Ant. (%)
					Total	Homens	Mulheres	
País	496	573	643	602	827	775	52	37,4
Agricultura, silvicultura e pesca	40	142	105	60	31	31	-	-48,3
Indústria extractiva	68	70	45	55	52	51	1	-5,5
Indústria transformadora	90	90	158	123	256	235	21	108,1
Electricidade, gás e água	9	10	5	9	13	13	-	44,4
Construção civil e obras públicas	49	76	124	94	153	146	7	62,8
Comércio, restaurantes e hotéis	54	47	28	61	49	47	2	-19,7
Transportes e comunicações	33	46	24	52	86	78	8	65,4
Bancos, seguros e operações sobre imóveis	2	31	8	-	1	1	-	..
Serviços prestados à colectividade	151	61	144	148	186	173	13	25,7
Microfinças e microseguros	-	-	2	-	-	-	-	..

A. ANEXO 3: *Tabela de dados de Trabalhadores acidentados segundo tipo de incapacidade, 2018 – 2022. (Boletim de estatísticas do trabalho,2022)*

Tipo de incapacidade	2018	2019	2020	2021	2022	Var. Per. Ant. (%)
Total	496	573	643	602	827	37,4
Morte	11	7	16	22	20	-9,1
Incapacidade temporária (IT)	460	523	513	471	690	46,5
Incapacidade permanente parcial (IPP)	21	41	87	91	83	-8,8
Incapacidade permanente total (IPT)	4	2	27	18	34	88,9

B. ANEXO 1: Equipamentos de protecção individual

- Protectores auriculares de inserção moldável

Os protectores auriculares de inserção moldável adaptam-se à parte interna do ouvido do trabalhador proporcionando assim protecção contra ruído e barulhos agudos, trazendo conforto.

Para utilizá-lo o trabalhador deve apertar o protector e inseri-lo no ouvido, onde ele expandirá e ficará do formato correcto, preenchendo todo o canal, reduzindo a exposição a níveis altos de ruídos.



Figura. B1-1: *protectores auriculares de inserção moldável*

- Protectores abafadores

O abafador de ruído tipo concha possui almofadas com revestimento sintético ligadas por um arco regulável que garante um encaixe perfeito na cabeça do trabalhador. Além da protecção acústica, o modelo concha é superconfortável e fácil de se adaptar.

A forma correcta de utilizar o abafador é encaixando a haste na cabeça, protegendo toda a orelha, de forma que fique confortável sem perder as propriedades protectivas.



Figura. B1-2: *Abafadores de ruído*

- Máscara facial com filtro

As máscaras de protecção com filtro, também chamadas respiradores com filtro, são equipamentos de protecção respiratória que possuem dispositivo de filtragem acoplados. Esses respiradores têm como objectivo a protecção contra poeiras, fumos, gases e vapores.



Figura. B2-1: *Máscara facial com filtro*

- Luvas com palmilha de borracha

As luvas com palmilha de borracha são luva de algodão revestida de borracha com palma corrugada que protegem as mãos e os braços contra choques elétricos em circuitos energizados.



Figura. B2-2: *Luvas com palmilha de borracha*

- Botas de protecção

Trata-se de um calçado de segurança que possui a parte da frente em aço, de modo a proteger melhor os pés de objectos pesados ou perfuro-cortantes



Figura. B3-1: *Botas com biqueira de aço*

- Óculos de protecção

Os óculos de protecção servem unicamente para proteger os olhos dos trabalhadores contra diversos tipos de risco. Desde micróbios, bactérias e vírus, até partículas volantes que podem atingir a região dos olhos do trabalhador.



Figura. B3-2: *Óculos de protecção*