



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

TRABALHO DE LICENCIATURA

TEMA:

**AVALIAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS NA MANUTENÇÃO DE MOTORES
ELÉCTRICOS - CASO DE ESTUDO: OFICINA DA TECNEL SERVICE, LDA**

Discente:

Júnior, Mário Ernesto

Supervisor:

Eng. Jaime Matavele

Maputo, Junho de 2023



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

TRABALHO DE LICENCIATURA

TEMA:

**AVALIAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS NA MANUTENÇÃO DE MOTORES
ELÉCTRICOS - CASO DE ESTUDO: OFICINA DA TECNEL SERVICE, LDA**

Discente:

Júnior, Mário Ernesto

Supervisor:

Eng. Jaime Matavele

Maputo, Junho de 2023



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL**

TERMO DE ENTREGA DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Declaro que o estudante, Mário Ernesto Júnior entregou no dia
_____/_____/_____ as ____ cópias do seu Trabalho de Licenciatura.

**Intitulado: Avaliação de riscos ocupacionais na manutenção de motores eléctricos
- Caso de estudo: oficina da Tecnel Service, lda**

Maputo, ____ de _____ de 2023

O Chefe da Secretaria

INDICE

AGRADECIMENTOS	5
DEDICATÓRIA	6
DECLARAÇÃO DE HONRA.....	7
ÍNDICE DE TABELAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	11
RESUMO.....	12
CAPÍTULO 1. – INTRODUÇÃO	13
1.1. Introdução	13
1.2. Problemática	14
1.3. Problema	14
1.4. Objetivo geral.....	14
1.5. Objetivos específicos	14
1.6. Hipótese	14
1.6.1. Hipótese principal	14
1.6.2. Hipóteses Secundárias	15
1.7. Perguntas da investigação	15
1.8. Razões que motivam o estudo.....	15
1.9. Estrutura do trabalho.....	15
CAPITULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1. Saúde, segurança no trabalho e direito do trabalho em Moçambique	17
2.1.1. Segurança.....	17
2.1.2. Saúde no trabalho.....	17
2.1.3. Acidente	18
2.1.4. Doenças ocupacionais / Patologia do trabalho.....	18
2.1.5. Enquadramento legal e normativo	19
2.2. Conceitos básicos.....	19
2.3. Motores elétricos.....	21
2.3.1. Tipos de motores.....	22
2.4. Riscos na manutenção de motores elétricos.....	22
2.5. Metodologias de avaliação de riscos.....	25
2.6. Hierarquia de controlo de risco.....	26
2.7. Evolução histórica da Tecnel Service	27

2.8. Medidas de prevenção colectiva e individual	28
CAPÍTULO 3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	29
3.1. Caracterização da empresa.....	29
3.2. Organigrama	29
3.3. Secções de trabalho.....	30
3.4. Caracterização do problema.....	32
3.4.1. Grau de perigosidade	33
3.4.2. Sequencia de resolução	33
3.5. Procedimento de identificação do risco utilizado no estudo.....	33
3.5.1. Avaliação dos riscos consoante ao grau de perigosidade	34
CAPÍTULO 4 - Metodologia da resolução do problema.....	36
4.1. Metodologia.....	36
4.2. Método	36
4.3. Seleção de amostra.....	37
4.4. Caraterização da Amostra	37
4.5. Procedimento	37
Capítulo 5 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	38
5.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados.....	38
5.1.1. RUÍDO.....	39
5.1.2. AMBIENTE TÉRMICO	39
5.1.3. VIBRAÇÕES	40
5.1.4. ILUMINÂNCIA	41
5.1.5. ERGONOMIA	41
5.1.6. AGENTES QUÍMICOS.....	42
5.2. Índice de Sinistralidade.....	43
5.3. Identificação dos Perigos	44
CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES E RECOMENDACÕES.....	46
6.1. Conclusões	46
6.2. Recomendações.....	47
6.3. Limitações de pesquisa	47
6.4. Sugestões para futuros trabalhos.....	48
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
8. ANEXOS	52
Anexo 1 – Análises de risco aos sectores	52

Anexo 2 – Mapa de análise de risco da Tecnel.....	59
Anexo 3 – Inquérito aos trabalhadores da Tecnel.....	67
Anexo 4 – Credencial de estágio a Tecnel.....	lxxi
Anexo 5. Figuras das Secções de trabalho da Tecnel	lxxii
Anexo 6. Figuras de alguns dos perigos identificados.....	lxxv

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Catarina de Deus e Mario Ernesto, por proporcionarem-me a oportunidade de desenvolver os meus projetos individuais e por apoiarem, incondicionalmente.

Quero agradecer ao professor Eng. Jaime Matavele, por todo o apoio e por toda a disponibilidade prestados ao longo deste trabalho, que outra forma, a sua realização não seria possível. Ao Sr. Faustino Kocken, Responsável de HST da oficina, e a Márcia Garrine, Técnica de HST, um muito obrigado por terem dado a oportunidade de desenvolver este trabalho. Foi, sem dúvida, uma mais-valia! E, por último, mas não menos importante, quero deixar um especial agradecimento aos meus colegas da oficina e de turma, pelo espírito de camaradagem, pelo apoio mútuo e pela amizade demonstrados.

A todos vós, o meu muito obrigado!

DEDICATÓRIA

Dedico-o a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para que este trabalho tornasse realidade, por meio dos conselhos reunidos ao seu redor.

Dedico a minha família aos meus colegas de trabalho e amigos.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente Trabalho de Licenciatura é exclusivamente de minha autoria, não constituindo cópia de nenhum trabalho realizado anteriormente e as fontes usadas para a realização do trabalho encontram se referidas na bibliografia.

Maputo, Junho de 2023

O Autor

Mário Ernesto Júnior

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Relação riscos físicos e efeitos.....	23
Tabela 2. Relação riscos químicos e efeitos	23
Tabela 3. Relação riscos biológicos e efeitos	24
Tabela 4. Relação riscos ergonómicos e efeitos	24
Tabela 5. Relação riscos mecânicos e efeitos	24
Tabela 6. Caracterização do problema.....	32
Tabela 7. Avaliação dos riscos consoante ao grau de perigosidade	34
Tabela 8. Acidentes de trabalho na Tecnel Service, do sector de reparação de motores.....	43
Tabela 9. Informação de equipamentos contra incêndios	43
Tabela 10. Informação sobre outros equipamentos de segurança.....	43
Tabela 11. EPI's disponibilizados.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Motor elétrico trifásico em corte, da Tecnel. Fonte: Autor	21
Figura 2. Edifício da Tecnel Service, lda. Fonte: www.Tecnel.co.mz	29
Figura 3. Logótipo da Tecnel Service. Fonte: Tecnel.....	29
Figura 4. Organograma da Tecnel. Fonte: Tecnel	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Comparação da avaliação dos riscos na Tecnel (Grau X Parametro).....	38
Grafico 2. Respostas do inquérito sobre o ruído.....	39
Grafico 3. Respostas do inquérito sobre conforto térmico	40
Gráfico 4. Respostas do inquérito sobre vibrações.....	40
Grafico 5. Respostas do inquérito sobre iluminância	41
Grafico 6. Respostas do inquérito sobre ergonomia	42

LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AT - Acidentes de Trabalho;

EPI - Equipamentos de Proteção Individual;

ISO - International Standards Organization (Organização Internacional para Padronização);

OMS - Organização Mundial de Saúde;

SST - Segurança e Saúde do Trabalho;

NP – Norma Portuguesa

RESUMO

O presente trabalho, corresponde a pesquisa realizada em uma empresa de eletromecânica, localizada na província de Maputo, tendo como foco principal a elaboração de um inquérito de investigação de modo a perceber dos inqueridos sobre o impacto do seu ambiente de trabalho, fazendo também uma avaliação de risco no processo de manutenção de motores elétricos, como forma de verificar a veracidade dos resultados do inquérito com posterior proposta de medidas de mitigação de riscos.

Para o efeito, foram aplicadas diversas metodologias de trabalho, técnicas de observação de atividades e setores de trabalho, checklist de inspeção de segurança, entrevistas a colaboradores, bem como a aplicação do método de avaliação de risco utilizado na empresa.

Assim foi possível identificar as condições de segurança e higiene no trabalho na empresa, e também implementar medidas de melhoria em diversas áreas da segurança e higiene no trabalho, em prol de uma cultura de prevenção de acidentes.

Os resultados obtidos revelaram sobre o clima de cultura de segurança no que concerne aos componentes de segurança na organização, percepção sobre valores, práticas de gestão da segurança e formação em segurança.

A segurança no trabalho é importante para a progressão de todas as empresas e colaboradores, e com o aumento do desenvolvimento socioeconómico, esta tende a ganhar mais espaço nas organizações não só por ser uma obrigação legal, mas também por ser importante para a integridade física, social e psicológica dos trabalhadores, garantindo boas condições de trabalho, prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

Palavras-chave: Riscos, Segurança no Trabalho, Prevenção, Avaliação de Riscos

CAPÍTULO 1. – INTRODUÇÃO

1.1. Introdução

De modo a atender a necessidade de o ser humano utilizar as vantagens da energia elétrica em seu dia a dia, e como forma de aprimorar suas atividades, o homem passou por uma revolução industrial, que em anos e anos depois culminou na criação dos motores elétricos.

Com a nova procura por processos produtivos mais eficazes, estes ganharam espaço no mundo industrial e no nosso quotidiano, estando presentes em diversos equipamentos como bombas de água, pontes rolantes, escadas rolantes, diversos equipamentos de elevação de carga, entre outros. A globalização dos mercados forçou a competitividade, que fez com que o mundo dos negócios ficasse mais dinâmico em seus processos produtivos.

Segundo (Filho s.d.) “Motores elétricos são máquinas projetadas para transformar energia elétrica em energia mecânica”. No entanto, estas máquinas tendem a apresentar avarias, causadas por defeitos mecânicos que levam à necessidade de manutenções por vezes recorrentes. As oficinas eletromecânicas de motores elétricos, transformadores e geradores são responsáveis pela resolução deste tipo de problema, sendo a Tecnel Service, lda uma empresa que atua no ramo desde meados dos anos 70.

Esta é uma oficina eletromecânica que atua em diversas áreas de reparação de motores, geradores e transformadores. Aqui, os serviços de manutenção são realizados nos seguintes setores: Ensaios (testagem), queima e lavagem, bobinagem, serralharia, pintura e torneamento.

Sendo uma das empresas pioneiras neste sector em Moçambique, com instalações recentemente renovadas, ainda apresenta deficiências em alguns dos seus processos de manutenção. Uma vez que na época da construção não estavam previstas algumas atividades, que foram sendo desenvolvidas ao longo do tempo.

Portanto, com este trabalho, pretendemos avaliar o impacto dos riscos ocupacionais nas actividades de manutenção de motores elétricos, e como eles podem influenciar na produtividade dos colaboradores propondo soluções para isso.

1.2. Problemática

Com desenvolvimento socioeconômico e à revolução industrial, vários métodos de trabalho foram adotados de modo a aumentar a produção e maximizar os lucros.

Mas estes aumentaram a incidência de riscos ocupacionais criando um fenômeno complexo na vida dos funcionários. Por conta disso, diversos estudos foram desenvolvidos a fim de melhorar as condições de trabalho. No entanto, a maioria dos estudos no contexto moçambicano que incidem sobre este tema descrevem as estatísticas das áreas mais afetadas, sem aprofundar as causas e tipos de riscos dominantes, bem como os fatores associados a estes em particular. São poucos os que enfocam a percepção social do risco entre os profissionais envolvidos e sua influência na prática.

E como a principal força motivadora do trabalho é o lucro, muitas situações de trabalho que proporcionam lucro poderiam ser evitadas.

A realização desta pesquisa justifica-se pela dimensão e complexidade desta realidade, mas também pela lacuna verificada nos estudos nacionais em torno dela. “Tradicionalmente”, o sector eletromecânico em Moçambique tem sido visto como um dos mais afetados pelo problema dos riscos laborais, contudo, a mera análise de estatísticas não permite uma compreensão completa do fenómeno.

1.3. Problema

Pretende-se saber quais são os fatores que favorecem o risco ocupacional no processo de manutenção de motores elétricos nas oficinas da Tecnel Service, para os colaboradores e visitantes.

1.4. Objetivo geral

- Avaliar os riscos ocupacionais no processo de manutenção de motores elétricos na Tecnel Service

1.5. Objetivos específicos

- Identificar e descrever o tipo de risco de cada sector da manutenção de motores elétricos
- Identificar a fonte de risco e avaliar o grau de perigosidade
- Elaborar um inquérito sobre a percepção de risco dos trabalhadores e medidas de mitigação

1.6. Hipótese

1.6.1. Hipótese principal

- A baixa cultura de segurança pode viabilizar os riscos ocupacionais
- A implantação da ponte rolante que gerou mudanças na forma de trabalhar pode estar por trás dos riscos ocupacionais na empresa.

- A adoção de um sistema de trabalho em apenas um pavilhão gerou mudanças no sistema de trabalho que podem estar por trás dos riscos ocupacionais na empresa.

1.6.2. Hipóteses Secundárias

- Falta de interação conjunta sobre os problemas da empresa
- A hierarquia de eliminação de risco pode influenciar o risco de longo prazo

1.7. Perguntas da investigação

A presente pesquisa desenrolar-se-á com intuito de responder à seguinte pergunta:

- a) O que deve ser feito para minimizar os riscos ocupacionais e garantir que todas as etapas do trabalho sejam altamente produtivas, com maior envolvimento de todos os colaboradores.

1.8. Razões que motivam o estudo

Tendo em conta a inexistência de um trabalho de investigação sistemático sobre o tema e com vista a identificar as principais causas de acidentes na indústria eletromecânica, o objetivo geral deste trabalho foi realizar uma análise das principais causas de riscos laborais na indústria eletromecânica. Avaliar o nível de cumprimento da higiene e segurança no trabalho, no processo de manutenção de motores elétricos, e, propor possíveis medidas de mitigação de risco através da análise deste.

As principais motivações para a realização deste estudo são as seguintes:

- Falta de cultura sobre os procedimentos de HST
- Exposição frequente a atividades de risco durante o trabalho;

O estudo irá inteiramente focalizar-se nos sectores de abrangência do motor elétrico por constituir a uma zona de risco acentuada a nível do processo produtivo.

1.9. Estrutura do trabalho

O presente trabalho encontra-se dividido em 6 capítulos:

Capítulo 1- “Introdução”, que inclui o enquadramento do tema, objetivo e justificação do tema e respetiva estrutura

Capítulo 2- “Revisão Bibliográfica”, onde se faz o enquadramento histórico e a descrição das fases de avaliação de riscos, com a descrição de alguns métodos de avaliação de riscos existentes;

Capítulo 3- “Contextualização do Local”, apresentação da empresa

Capítulo 4- “Apresentação e análise de resultados” onde se apresenta os dados da situação actual o local, onde também são elaboradas as tabelas de caracterização e avaliação, segundo o método escolhido para avaliação do risco, e são apresentados os resultados e procedimentos para minimizar os riscos ocupacionais;

Capítulo 5 - “Conclusão e Recomendações;

Capítulo 6 - “Referências Bibliográficas.

CAPITULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são abordados os temas referentes a saúde e segurança na visão de vários autores que sustentam a pesquisa através de um assentamento teórico, os factores de riscos e método de análise dos mesmos.

2.1. Saúde, segurança no trabalho e direito do trabalho em Moçambique

2.1.1. Segurança

Segundo (Phil *Hughes 2015*), Segurança pode ser definida como sendo, a “proteção das pessoas contra danos físicos”. Independentemente da dimensão da empresa, deve-se garantir condições de segurança no trabalho, cuja gestão não tem necessariamente de ser complexa.

A definição de segurança citada de acordo com (Phil *Hughes 2015*), enfoca sobre proteção das pessoas contra danos físicos é, de facto, um aspecto fundamental da segurança no trabalho. Além disso, é importante destacar que a gestão da segurança no trabalho pode ser realizada de forma eficiente, independentemente do tamanho da empresa. A aplicação de boas práticas de gestão de segurança, incluindo identificação e avaliação de riscos, implementação de medidas preventivas e ações corretivas, é essencial para garantir a segurança dos trabalhadores e prevenir acidentes no local de trabalho.

2.1.2. Saúde no trabalho

A saúde define-se como “um estado de bem-estar físico, mental e social, total, e não apenas a ausência de doença, ou de incapacidade, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) no seu documento constituinte “ (WHO, 1948).

A OMS considera que a saúde é um recurso para a vida. Portanto, é importante que os indivíduos tenham acesso a condições de vida e trabalho saudáveis, bem como aos serviços de saúde necessários para manter e melhorar seu estado de bem-estar físico, mental e social. A promoção da saúde e a prevenção de doenças devem ser abordagens complementares para garantir que as pessoas tenham o melhor estado de saúde possível.

2.1.3. Acidente

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), "acidente de trabalho é todo acontecimento súbito e inesperado, ocorrido no exercício do trabalho ou no trajeto entre a residência e o local de trabalho, que provoque lesão corporal ou perturbação funcional, permanente ou temporária, que cause a morte, a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho" (OIT, 2005, p.2)

Segundo dados da Inspeção Geral do Trabalho (IGT) de Moçambique, em 2015, "no país foram envolvidos em acidentes de trabalho 663 trabalhadores de diversos sectores de atividade," e conforme os registos efetuados nas províncias com menor escolaridade a taxa de acidentes é elevada.

2.1.4. Doenças ocupacionais / Patologia do trabalho

A patologia do trabalho é definida como o conjunto de doenças que são causadas ou agravadas pelas condições de trabalho a que os trabalhadores estão expostos. De acordo com (Dejours 1994), a patologia do trabalho se caracteriza por "uma rutura do equilíbrio psicossomático do indivíduo, provocada por uma situação de trabalho que ultrapassa sua capacidade de defesa".

A patologia do trabalho também pode ser definida como "o estudo dos efeitos prejudiciais produzidos pelo trabalho sobre o organismo humano, bem como as doenças, lesões ou estados de saúde que têm a sua origem ou agravamento no trabalho" (DGS, 2012, p. 12)

A patologia do trabalho pode ser classificada em diversas categorias, tais como doenças profissionais, doenças do trabalho, acidentes de trabalho, entre outras.

Segundo a legislação portuguesa, as doenças profissionais são aquelas "adquiridas pelo trabalhador no exercício da sua atividade profissional e que constam de uma lista de doenças profissionais, independentemente do ramo de atividade em que são adquiridas" (Decreto-Lei nº 146/2013, Artigo 6º). Já as doenças do trabalho são definidas como "todas as outras doenças que não sendo doenças profissionais, sejam adquiridas em consequência direta do trabalho ou das condições em que este é prestado" (Decreto-Lei nº 146/2013, Artigo 7º).

2.1.5. Enquadramento legal e normativo

Moçambique como um estado independente, e pertencente aos países que ratificaram as convenções da OIT, criou através dos seus meios legais, leis que melhoram a justiça social.

Segundo a Lei do trabalho, Lei nº 23/2007, de 1 de agosto, 2007, exige-se que “O empregador deve proporcionar aos seus trabalhadores boas condições físicas, ambientais e morais de trabalho, informá-los sobre os riscos do seu posto de trabalho e instruí-los sobre o adequado cumprimento das regras de higiene e segurança no trabalho” no seu segundo artigo.

Também no seu artigo quinto, refere que “o empregador deve fornecer equipamentos de proteção e roupas de trabalho apropriadas com vista a prevenir os riscos de acidentes ou efeitos prejudiciais à saúde dos trabalhadores.”

Consequentemente na mesma senda foram aprovados vários Diplomas Legislativos tais como Nº 48, de 5 de julho, que aprova o Regulamento Geral de HST em estabelecimentos industriais. Este diploma legal constitui o quadro de normas aplicáveis em todos os sectores da indústria, com objetivo de prevenção de riscos profissionais no ramo industrial do país. O Decreto n.º 62/2013, de 4 de dezembro, do Conselho de Ministros, aprova o regulamento que estabelece o Regime Jurídico de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais Previsão de medidas de prevenção de riscos através de disponibilidade de equipamento de proteção individual visando a proteção da cabeça, olhos, ouvidos, mãos e braços, pés e pernas, vias respiratórias (artigo 149 a 158).

Previsão de normas sobre sinais nos locais de trabalho, visando sinalizar máquinas, equipamentos, delimitar zonas e advertir as pessoas do perigo que correm; a obrigatoriedade de criação da comissão de HST, suas funções e obrigatoriedade de existência de caixas de primeiros socorros e de postos médicos (artigo 159 a 162).

Importa aqui salientar que segundo a Lei nº 23/2007, de 1 de Agosto, 2007, podemos definir acidente como, “Acidente de trabalho é o sinistro que se verifica, no local e durante o tempo do trabalho, desde que produza, direta ou indiretamente, no trabalhador subordinado lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte a morte ou redução na capacidade de trabalho ou de ganho”.

2.2. Conceitos básicos

Ações corretivas – “Ação destinada a eliminar a causa de uma não conformidade detetada ou de outra situação indesejável” (NP 4397:2008);

Ações preventivas – “Ações destinadas a eliminar a causa de uma potencial não conformidade ou de outra potencial situação indesejável” (NP 4397:2008);

Ato inseguro – “Comportamento que aumenta a probabilidade de acidente. Atitudes tomadas pelos trabalhadores que põe em risco a sua segurança e bem-estar” (Pacheco, 2012);

Avaliação do risco – “Processo de avaliação do(s) risco(s) resultante(s) de um perigo(s), tendo em consideração a adequação de quaisquer controlos já existentes e decisão sobre se o risco é ou não aceitável” (ISO 45001:2018);

Condição insegura – “Condições de trabalho que podem causar ou favorecer a ocorrência de acidente” (Pacheco, 2012);

Conformidade – “Atendimento de um requisito” (ISO 45001:2018);

Identificação de perigo – “Processo de reconhecer a existência de um perigo e de definir as suas características” (NP 4397:2008);

Incidente – É um acontecimento em que não ocorre qualquer dano para a saúde, ferimento, danos materiais, ou qualquer outra perda. (ISO 45001:2018);

Local de trabalho – “Qualquer lugar físico em que são realizadas atividades relacionadas com o trabalho, sob o controlo da organização” (NP 4397:2008);

Não conformidade – “Não satisfação de um requisito” (ISO 45001:2018);

Perceção do risco – “Julgamento subjetivo que as pessoas fazem sobre as características e a gravidade de um risco, e que depende, em parte, das vivências de cada um, da sensibilidade pessoal e da posição que ocupa no meio social onde está inserido”, (Areosa,2012);

Perigo –é definido como sendo a “fonte com potencial para causar efeitos adversos na condição física, mental ou cognitiva de uma pessoa” (ISO 45001:2018);

Requisito – “Necessidade ou expectativa que é declarada, geralmente implícita ou obrigatória” (ISO 45001:2018);

RISCO - Combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso e da severidade das lesões, ferimentos ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões) (OHSAS 18001:2007).

Risco intrínseco – “É o risco potencial, ou seja, é o risco que existe antes de terem sido tomadas as medidas de controlo, e é classificado em função da combinação da frequência/probabilidade e da severidade” (Encarnação, 2014).

Risco residual – “É o risco que subsiste após a implementação das medidas de controlo. Para a sua determinação terá de ser feita uma reavaliação do risco intrínseco” (Encarnação, 2014);

Avaliação do risco - Processo de comparação dos resultados da análise do risco (2.21) com os critérios do risco (2.22) para determinar se o risco (2.1) e/ou a respetiva magnitude é aceitável ou tolerável. (ISO 31001:2018).

Risco aceitável – “Risco que pode ser reduzido a um nível que pode ser tolerado pela organização tomando em atenção as suas obrigações legais e a própria política de SST” (NP4397:2008);

Trabalhador – “Pessoa que realiza o trabalho ou atividades relacionadas com o trabalho que estão sob o controlo da organização” (ISO 45001:2018).

2.3. Motores elétricos

Segundo (Filho n.d.) “O motor elétrico é uma máquina que transforma energia elétrica em energia mecânica de utilização”. Na oficina Tecnel é possível encontrar diversos motores com vasta utilidade, como motores de bombas, esteiras de pontes rolantes, pontes rolantes, compressores e outros.



Figura 1. Motor elétrico trifásico em corte, da Tecnel. Fonte: Autor

2.3.1. Tipos de motores

Existe uma diversidade de motores elétricos, e segundo (Filho n.d.) estes podem ser divididos em dois grandes grupos, de acordo com a sua tensão base, que são:

a) Corrente contínua

São aqueles que são acionados através de uma fonte de corrente contínua. São muito utilizados nas indústrias.

b) Corrente alternada

São aqueles acionados através de uma fonte de corrente alternada. Também são utilizados na sua maioria em aplicações indústrias

Aqui encontramos os motores trifásicos que segundo o (Filho n.d.) são aqueles alimentados por um sistema trifásico a três fios, em que as tensões estão defastados de 120° elétricos. Este representa a maioria dos motores usados na área industrial.

Um motor elétrico é composto por:

- Rotor; Estator; Chapa magnética; Enrolamento; Ventilador; Eixo; Carcaça; Núcleo de chapas; Ventilador, Terminais rolamentos; Caixa de ligação; Tampa defletora; Barras e anéis de curto-circuito; Tampa; Rolamentos

2.4. Riscos na manutenção de motores elétricos

Durante as suas atividades, os trabalhadores estão expostos a várias situações que podem perigar ou pôr em causa a sua vida. Segundo a (AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos 2015) “Um risco profissional é um agente suscetível de provocar um efeito adverso (dano) na saúde do trabalhador (ex. acidente de trabalho, doença profissional ou outra doença ligada ao trabalho)”. Podemos encontrar um risco profissional em qualquer empresa/estabelecimento, mesmo que seja em baixo nível, sendo assim percebemos e que é quase impossível ter um local de trabalho sem risco.

2.4.1. Classificação dos riscos

Os riscos, de acordo com os seus factores de origem (agentes causadores), podem ser classificados como: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonómicos e riscos mecânicos, (Camargo, 2011).

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a manutenção de equipamentos elétricos e mecânicos apresenta uma série de riscos, como o: “risco elétrico, o risco mecânico, o risco químico, o risco de ruído e vibração, o risco de queda e o risco de incêndio e explosão” (OIT 2011).

Risco físico

São geralmente ocasionados pela presença de máquinas, equipamentos ou condições físicas características do local ou de um determinado ambiente, conforme a Tabela 1. (Andrade, 2013).

Tabela 1. Relação riscos físicos e efeitos

Risco físico	Efeitos
Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, redução da concentração, desconforto.
Ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, surdez temporária ou permanente, redução da concentração, desconforto.
Radiações	Alterações celulares, câncer, fadiga, queimaduras, lesões nos olhos e na pele.
Elevadas/Baixas temperaturas	Desidratação, queimaduras, fadiga, doenças no aparelho respiratório.

Risco químico

Estes geralmente são representados por substâncias químicas que podem se apresentar nas formas líquida, sólida ou gasosa, quando absorvidas pelo organismo, podem gerar danos à saúde. Podem penetrar no organismo por via respiratória (inalação), cutânea (absorção pela pele) ou por ingestão, como ilustra a Tabela 2. (Andrade, 2013)

Tabela 2. Relação riscos químicos e efeitos

Risco Químico	Efeitos
Poeiras	Doenças no sistema respiratório (Infecções).
Fumos	Doenças no sistema respiratório, Intoxicação.
Gases e Vapores	Irritação nas vias respiratórias, dores de cabeça, náuseas, sonolência, morte

Risco biológico

Agentes biológicos são os micro-organismos (fungos, vírus e bactérias) que podem provocar doenças. Estão presentes no ambiente de trabalho, através de vectores (homem, gato, rato e inseto), lixo e embalagem contaminada, como indica a Tabela 3. (Batalha, 2012)

Tabela 3. Relação riscos biológicos e efeitos

Risco Biológico	Efeitos
Fungos	Tuberculose, cólera, malária, febre-amarela, infecções, alergias, Intoxicação alimentar, etc.
Baterias	
Vírus	
Bacilos	

Risco ergonómico

Os agentes de risco relacionados à ergonomia são aqueles que interferem no equilíbrio entre o trabalho e o homem, podendo provocar danos à saúde do trabalhador por alterações psicofisiológicas, como também comprometer a segurança no ambiente de trabalho e a produtividade. A ergonomia considera que o ambiente laboral deve ser adequado ao homem, portanto, cada posto de trabalho deve ser adaptado ao trabalhador no desenvolvimento de suas tarefas, ilustrado na Tabela 4. (Batalha, 2012)

Tabela 4. Relação riscos ergonómicos e efeitos

Risco Ergonómico	Efeitos
Esforço físico intenso	Cansaço, dores musculares, fraqueza, hipertensão arterial, diabetes, acidentes.
Levantamento e transporte manual de pesos e exigências de postura	
Imposição de ritmos excessivos	Cansaço, dores musculares, fraqueza, com reflexos na saúde e no comportamento, doenças do sistema nervoso, tensão, ansiedade.
Jornada prolongada	
Monotonia e repetibilidade	

Risco mecânico

O risco Mecânico é decorrente de situação inadequada no local de trabalho, resultando em lesão corporal e/ou traumas emocionais. Estão presentes em ferramentas defeituosas, máquinas, equipamentos ou parte destes pisos e degraus irregulares e/ou escorregadios caracterizado na Tabela 5. (Andrade, 2013)

Tabela 5. Relação riscos mecânicos e efeitos

Risco Mecânico	Efeitos
Ausência de protecção das partes perigosas de máquinas e equipamentos	Acidentes graves

Deficiência na componente elétrica (fios e cabos dispostos inadequadamente/ não isolados)	Curto-circuito, choques elétricos, incêndios, queimaduras, acidentes.
Mau armazenamento de produtos de alta inflamabilidade (gasolina, álcool, solventes, etc)	Queimaduras, incêndios, explosões, etc.

2.5. Metodologias de avaliação de riscos

Existem várias metodologias de avaliação de riscos. Nas fases de estimativa ou valorização do risco, podem ser empregues vários tipos de modelos:

- **Método qualitativo;**
- **Método quantitativo;**
- **Método semi-qualitativo**

Avaliação qualitativa do risco: “Quando os perigos apresentados pela empresa são poucos ou simples, por exemplo, em muitas pequenas empresas, é apropriado realizar apenas uma avaliação qualitativa simples do risco. Isso envolve o(s) avaliador(es) de risco usando julgamentos subjetivos para determinar se os perigos identificados e os riscos associados estão adequadamente controlados”. (NEBOSH 2021)

Avaliação de risco quantitativa: “Onde os perigos apresentados pela empresa são numerosos e complexos, como é frequentemente o caso com alto risco e grandes processos, serão necessárias avaliações de risco detalhadas e muitas vezes sofisticadas.” (NEBOSH 2021). A avaliação quantitativa de risco envolve a obtenção de uma estimativa numérica do risco a partir de uma consideração quantitativa das probabilidades e consequências do evento. Para que seja possível a posterior realização da avaliação dos riscos relativos aos perigos identificados, há que definir os critérios de avaliação que permitam, de uma forma quantitativa, estimar o grau de risco. Os critérios de avaliação abaixo apresentados nos Anexos 1, serão baseados no método William T. Fine, com o objetivo de avaliar os riscos identificados.

Método William T. Fine: segundo (AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos 2015), “Para além da identificação de perigos e avaliação de riscos, esta metodologia permite aos responsáveis de segurança, definir prioridades de intervenção, mediante a integração do grau de risco com as limitações económicas da empresa”.

Avaliação de risco semi-quantitativa: “envolve a quantificação subjetiva da probabilidade e gravidade (ou impacto) em amplas categorias de risco (por exemplo, alto, médio ou baixo).” (NEBOSH 2021)

2.6. Hierarquia de controlo de risco

Na fase de avaliação de riscos, quando os riscos não são aceitáveis há que proceder ao controlo dos riscos que consiste no processo ou conjunto de processos que permitem manter os riscos não elimináveis, dentro de uma zona de tolerabilidade (Matos, 2012).

Os riscos devem ser evitados ou eliminados, mas se não for possível, devem ser reduzidos através de medidas preventivas e corretivas, 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).

Neste sentido, de acordo com a (ISO 45001:2018), no que se refere à hierarquização de medidas preventivas/corretivas, no âmbito do controlo de riscos profissionais, deve-se considerar o seguinte:

1- Eliminar o fator de risco profissional – Esta deve ser a primeira atitude a tomar em termos de prevenção. Sempre que não se consiga eliminar o fator de risco, avaliar a forma de diminuir o risco a ele associado.

2 – Substituir o fator de risco profissional – como por exemplo substituir um agente/material perigoso por outro menos perigoso.

3 - Implementar medidas de engenharia – como por exemplo a instalação de proteções nas máquinas e equipamentos perigosos, a instalação de sistemas de ventilação geral ou localizada para captação de poeiras, fumos ou gases, entre outros.

4 - Implementar medidas administrativas e organizativas – como por exemplo formação aos trabalhadores, rotatividade dos postos de trabalho de forma a repartir a carga de tarefas mais penosas, ajuste de horários, pausas.

5 - Implementar medidas de proteção individual – utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's), adequados à tarefa a desempenhar.

Ao aplicar a hierarquia das medidas de prevenção e controlo, deve-se ter em consideração os requisitos legais e normativos. No contexto das medidas de prevenção e controlo, o quadro jurídico prioriza a prevenção e a eliminação dos riscos na fonte, claramente em detrimento da redução. Além do mais, para uma adequada gestão do risco é importante também considerar os processos de monitorização e revisão por forma a assegurar a eficácia e eficiência dos controlos, obter informações adicionais para

melhorar a apreciação do risco, detetar situações que requerem um novo tratamento dos riscos, como também identificar os riscos emergentes. Ainda é relevante considerar a comunicação e consulta dos colaboradores ao longo do processo de gestão de risco. Para (Phil Hughes MBE 2016), “o objetivo da avaliação de risco é reduzir todos os riscos residuais para um nível tão baixo quanto razoavelmente praticável.”

2.7. Evolução histórica da Tecnel Service

Após a Independência Nacional de Moçambique, realizou-se em 1977 a fusão de um grupo de empresas que resultou na criação de uma empresa estatal de eletrotecnia que veio a designar-se Electromoc E.E. Esta empresa foi privatizada em 1992 e passou a chamar-se Tecnel SARL.

Em 1996, a partir da Divisão de Serviços e Assistência Técnica da Tecnel SARL, foi criada a ABB Tecnel, Lda, sociedade entre a ABB, uma multinacional Sueca no sector das engenharias (60% do capital) e a Tecnel SARL (40% do capital). Esta empresa operava no sector das engenharias electrotécnicas, dedicando-se à venda, reparação e assistência de motores eléctricos, transformadores, geradores e equipamentos de baixa, média e alta tensão.

Com a aquisição da participação da ABB na ABB Tecnel Lda surge, em 2007, a Tecnel Service, Lda com capitais moçambicanos, mantendo-se as fortes relações comerciais com a ABB e empresas internacionais de elevada e reconhecida reputação.

Nos últimos anos, a Tecnel Service Lda tem realizado investimentos importantes na expansão de infraestruturas e modernização de equipamentos, para além de investir no recrutamento, formação e qualificação de trabalhadores e técnicos, capacitando-se para os desafios futuros no sector da energia. A Tecnel Service é uma empresa de capitais moçambicanos que presta serviços no sector das energias em Moçambique desde 1992. A trabalhar com as maiores empresas nacionais e internacionais a operar em Moçambique, a fiabilidade e a qualidade dos seus produtos e serviços conferem-lhe o estatuto de empresa de referência no sector.

Dedicada ao desenvolvimento contínuo das capacidades técnicas das suas equipas e apostando em sólidas relações comerciais e de parceria com empresas multinacionais de renome, detentoras de importante tecnologia de ponta, a Tecnel Service ambiciona manter e consolidar o seu lugar de parceiro de confiança com experiência comprovada no mercado nacional.

A Tecnel encontra-se certificada nas seguintes normas:

- NP EN ISO 9001- Sistema de Gestão da Qualidade, desde 2015;
- NP EN ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental, desde 2012;
- NP EN ISO 45001 - Sistema de Segurança Alimentar, desde 2012;
- OHSAS 18001:2007

2.8. Medidas de prevenção colectiva e individual

Existem várias medidas de prevenção coletiva e individual que podem ser adotadas para minimizar os riscos ocupacionais no processo de manutenção de motores elétricos. Segundo o Guia Técnico da Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) em Portugal, algumas das medidas proteção coletivas incluem:

- Adequação e manutenção de instalações, equipamentos e ferramentas utilizadas;
- Disponibilização de equipamentos de proteção coletiva, como barreiras físicas e sistemas de ventilação adequados;
- Implementação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho, como a elaboração de planos de prevenção de riscos profissionais.

Já as medidas de proteção individuais incluem:

- Utilização de equipamentos de proteção individual adequados, como luvas, máscaras e óculos de proteção;
- Formação e treinamento dos trabalhadores para a utilização correta dos equipamentos e ferramentas;
- Monitorização da saúde dos trabalhadores expostos a riscos ocupacionais.

CAPÍTULO 3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Este capítulo dará a conhecer a organização de um modo mais aprofundado e fazer uma caracterização da mesma tendo em conta vários aspectos que possibilitaram a realização deste estudo.

3.1. Caracterização da empresa



Figura 2. Edifício da Tecnel Service, lda. Fonte: www.Tecnel.co.mz

A empresa Tecnel Service, LDA está localizada na Av. das Indústrias, Parcela 760 CP 99 – Machava, Maputo, Moçambique.

A empresa está localizada no meio de uma área industrial e residencial, por isso é fundamental ter cuidado com questões de ruído e tratamento de resíduos. Para melhor entender o funcionamento da empresa e sua linha de fabricação, suas diferentes seções foram analisadas e identificadas, abaixo.

The logo for Tecnel, consisting of the word 'TECNEL' in a bold, red, sans-serif font with a slight shadow effect.

Figura 3. Logótipo da Tecnel Service. Fonte: Tecnel

3.2. Organograma

No organograma abaixo é apresentada a organização da oficina, em termos de recursos humanos e de departamentos de trabalho. Existem outras subseções que foram omissas aqui tais como dos engenheiros, técnicos, e ajudantes, que desempenham as suas atividades diretamente no processo de manutenção.

Todos estes respondem aos seus devidos superiores hierárquicos quer seja na oficina quer seja dentro dos escritórios.



Figura 4. Organograma da Tecnel. Fonte: Tecnel

A oficina possui alguns gabinetes que devido a sua proximidade a oficina, deixam as pessoas expostas a situações perigosas, algumas das quais podem colocar a sua vida em risco, como é o caso de situações de atropelamentos, queda de objectos ou mesmo explosões e incêndios. Todos os colaboradores que passam ou estão afectos a oficina, também estão expostos aos gases tóxicos libertados durante as suas actividades e ruído que é provocado.

3.3. Secções de trabalho

A seguir, serão descritas as diversas seções que compõem esta infraestrutura. A empresa está localizada em um pavilhão coberto, que é subdividido em várias seções, nos escritórios/gabinetes são realizadas todas as informações documentais desde os pedidos de cotação, consulta de fornecedores e atendimento ao cliente.

a) Testes (Ensaio)

Os componentes do motor são inspecionados visualmente em busca de sinais de queima, desgaste, corrosão ou danos físicos. Queimaduras nos enrolamentos, por exemplo, podem ser identificadas por meio de uma inspeção visual.

O motor é colocado em operação e seu desempenho é avaliado. Isso pode incluir a verificação de ruídos anormais, aquecimento excessivo, consumo de corrente fora do normal, entre outros.

Estes nem sempre terão de passar primeiramente pela seção de testes, isso acontece em casos excepcionais, como quando há evidências visíveis de queima do enrolamento do motor. Figura 1. Anexo 5.

b) Mecânica

A secção de mecânica é uma das maiores desta oficina, englobando a queima de motores, desmontagem e montagem e sua pintura. A subsecção de queima é onde estão localizados os extratores de gases, esta secção tem consigo uma subsecção de lavagem de motores, serralharia e torno. Figura 2 em Anexo 5.

c) Pintura

A seção de pintura recebe todas as peças e equipamentos que devem ser pintados, ou partes da bobina que devem ser envernizadas. O processo de envernizamento é feito ao lado da estufa de pintura com um exaustor pequeno. Figura 3 em Anexo 5.

d) Bobinagem

A seção de bobinagem é responsável por substituir os enrolamentos de motores, esse processo, chamado de bobinagem. Além de realizar a substituição dos enrolamentos, a bobinagem também desempenha um papel importante no diagnóstico de problemas nos motores. Durante o processo de bobinagem, os técnicos podem identificar possíveis falhas ou danos nos enrolamentos, como curtos-circuitos, falhas de isolamento ou problemas de conexão. Essas descobertas auxiliam no diagnóstico dos motores, permitindo que o setor de testagem determine as melhores soluções para corrigir os problemas identificados. Figura 4 em Anexo 5.

e) Transformadores

A seção de transformadores é responsável pela manutenção, teste e instalação de transformadores. Nessa seção, são realizadas várias operações para garantir o bom funcionamento e desempenho desses equipamentos. Algumas das principais operações incluem:

- Descubagem: É o processo de remoção da camada isolante do transformador. Isso permite o acesso aos enrolamentos e outros componentes internos do transformador.
- Desbobinagem: Consiste na remoção dos enrolamentos danificados ou desgastados do transformador.
- Bobinagem: É o processo de instalação de novos enrolamentos no transformador.
- Troca de óleo: Alguns transformadores utilizam óleo isolante para resfriamento e isolamento elétrico.
- Cortes e solda: Essa operação envolve a realização de cortes ou modificações estruturais no transformador. Esta é feita na serralharia no sector da mecânica. Figura 5 em Anexo 5.

f) Balanceamento/Equilibragem

O motor é colocado em operação e seu desempenho é avaliado. Isso pode incluir a verificação de ruídos anormais, aquecimento excessivo, consumo de corrente fora do normal, entre outros. Figura 6 em Anexo 5.

3.4. Caracterização do problema

O processo de manutenção de motores elétricos envolve várias etapas, desde a desmontagem do motor até a sua montagem e teste. Durante essas etapas, os trabalhadores estão expostos a vários riscos ocupacionais, como riscos elétricos, mecânicos, químicos, térmicos, de ruído e vibração.

A partir da análise dos dados coletados, será possível identificar os principais riscos ocupacionais e propor medidas de prevenção e controle para reduzir ou eliminar esses riscos. Além disso, a pesquisa também pode contribuir para conscientizar os trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos e a importância da adoção de medidas de segurança no ambiente de trabalho.

Tabela 6. Caracterização do problema

Problema	Secção
Propagação de gases tóxicos em distâncias fora do alcance do exaustor.	Sector da Mecânica (subsecção da queima)
Falta de ventilação natural na oficina. Única passagem natural de ar disponível é através do portão principal	Toda oficina
Falta de ventilação natural na oficina. Os únicos exaustores disponíveis além da mecânica que estão em funcionamento encontram-se aqui, mas são pouco utilizados por causa do ruído que eles provocam.	Toda oficina
Operação de pintura de motor fora da área adequada/projetada, propagação de tinta e gases tóxicos para os demais sectores.	Sector da Mecânica (subsecção da pintura)
Propagação de gases tóxicos em distâncias fora do alcance do exaustor. O mesmo não é suficiente para retirar todos gases nocivos que aqui se encontram. Estes gases, propagam-se em todas as direcções, causando assim um ambiente poluído em toda oficina.	Sector da Mecânica (subsecção da queima)
Matérias inflamáveis próximo a zona de queima.	Sector da Mecânica (subsecção da queima)
Ruído provocado pelo corte de metais e componentes do motor eléctrico.	Sector da Mecânica (subsecção da serralharia)

3.4.1. Grau de perigosidade

Com base na tabela 6.2.3, grau de perigosidade, do anexo. Mapa de análise de risco da Tecnel foi possível analisar o grau de perigosidade do risco observando os seguintes fatores, tais como:

1. Natureza da atividade: Algumas atividades podem ter riscos inerentes mais elevados do que outras.
2. Complexidade dos riscos: Quanto mais complexos forem os riscos envolvidos, maior será a perigosidade da análise de riscos.
3. Exposição ao perigo: Se a análise de riscos envolver a exposição direta a perigos físicos, químicos ou biológicos, o grau de perigosidade será maior.

3.4.2. Sequencia de resolução

A sequência de resolução de riscos ocupacionais pode variar dependendo do contexto específico e dos regulamentos locais. No entanto, aqui está uma sequência geral que pode ser seguida para resolver os riscos ocupacionais:

1. Identificação dos riscos
2. Avaliação dos riscos:
3. Controle dos riscos: seguindo a hierarquia de controle:
 - a. Eliminação:
 - b. Substituição:
 - c. Controles de engenharia:
 - d. Medidas administrativas
 - e. Equipamento de proteção individual (EPI):

3.5. Procedimento de identificação do risco utilizado no estudo

De modo a fazer uma análise estruturada deste estudo, o procedimento de identificação de riscos utilizado foi o da Tecnel, encontrado em anexo 2. Mapa de análise de risco da Tecnel.

Este consistiu basicamente em:

- Identificar o local, a actividade ou máquina e os riscos existentes
- Identificação das situações perigosas.
- Identificação dos riscos associados

De seguida, procede-se com:

- A quantificação e hierarquização dos riscos, ordenando as actividades segundo o grau de perigosidade.

E, por fim:

- Decisão sobre a aceitabilidade dos riscos, com base na matriz segundo o modelo de William T. Fine, cálculo e redução ao ponto mínimo aceitável.

3.5.1. Avaliação dos riscos consoante ao grau de perigosidade

Através deste procedimento foram elaboradas análise de risco de cada sector, em que possibilitou verificar quais são as actividades de maior grau de perigosidade.

Após a organização das actividades da determinação da gravidade (G) e da probabilidade, determina-se a magnitude do risco (R) calculando segundo a fórmula:

- Magnitude de risco (R)=Probabilidade (P) x Gravidade (G)

Assim, podemos avaliar as medidas de controlo numa escala de zero a vinte cinco, e considerando o nível, serão adotadas medidas de forma a reduzir o risco imediata, ou até interromper a actividade, de modo que se reúnam as condições para que estes sejam controlados de forma aceitável.

Esta se encontra no Anexo 1, mas vamos mencionar aqui algumas das mais relevantes.

Tabela 7. Avaliação dos riscos consoante ao grau de perigosidade

TAREFAS	PERIGO	RISCO	GRAU INICIAL DE RISCO		
			G	P	R / GIR
Descarregamento do motor com ponte rolante ou empilhadeira	Óleos e graxas // cargas suspensas	Queda ao mesmo nível // Queda de objectos	2	2	4
Queima do motor e remoção dos fios de cobre	Trabalho a quente // Exposição a gases tóxicos	Queimaduras // Doenças pulmonares crónicas // realização de esforços repetitivos //	3	3	9
Raspagem do estator	Utilização de ferramentas manuais e eléctricas	Exposição a partículas metálicas	3	2	6
Testes e comissionamento	Contacto com partes eléctricas	Electrocussão // Queimaduras // Paragem cardíaca	3	3	9

Com base nos riscos e perigos encontrados foram sugeridas as medidas de controlo mencionadas no capítulo 5, que fundamentam as respostas dos inquiridos bem como as análises realizadas em cada um dos sectores de actividade de reparação dos motores eléctricos.

CAPÍTULO 4 - Metodologia da resolução do problema

4.1. Metodologia

No caso do presente estudo, recorreu-se a uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, segundo Lakatos (2003, p. 175) define a pesquisa exploratória como "uma investigação empírica que objetiva a descoberta de ideias e insights, ou seja, a formulação de hipóteses e a descoberta de novos fenômenos ou relações entre eles". Para o autor, a pesquisa exploratória é uma etapa importante para a elaboração de um projeto de pesquisa mais detalhado e sistemático, pois permite ao pesquisador explorar e conhecer melhor o tema que será estudado.

Segundo (A. C. GIL 2002), a pesquisa exploratória de natureza qualitativa é caracterizada pela flexibilidade de seu processo, pela utilização de amostras pequenas e pelo uso de técnicas de coleta de dados não estruturadas, que possibilitam a exploração do fenômeno estudado em profundidade. Essa abordagem permite aos pesquisadores descobrir novos aspectos sobre o problema, o que pode levar a novas hipóteses e questões de pesquisa.

4.2. Método

Segundo (DENZIN 2006) os métodos qualitativos "são direcionados para procedimentos centrados na investigação em profundidade". Métodos qualitativos de pesquisa são uma abordagem que se concentra na compreensão aprofundada de um fenômeno social por meio de técnicas como entrevistas, observação participante e análise de documentos. Segundo (DENZIN 2006) a pesquisa qualitativa é "um processo de investigação no qual o pesquisador se aproxima do mundo dos participantes e, por meio de várias técnicas, tenta compreender o significado que eles atribuem às suas experiências e situações".

Os métodos qualitativos têm sido amplamente utilizados em ciências sociais, educação, saúde e outras áreas que buscam uma compreensão mais profunda dos fenômenos sociais. Eles permitem que os pesquisadores capturem a complexidade dos contextos sociais, examinem os significados subjetivos que as pessoas atribuem às suas experiências e gerem novas teorias a partir dos dados coletados.

Embora os métodos qualitativos sejam frequentemente criticados por sua falta de generalização estatística, eles oferecem muitas vantagens, incluindo uma maior flexibilidade na coleta de dados, a capacidade de explorar temas e questões não previstos e uma abordagem mais centrada nas perspectivas dos participantes da pesquisa.

4.3. Seleção de amostra

Quanto à seleção dos participantes, “num estudo qualitativo a amostra é sempre intencional, porque não há qualquer razão para que seja representativa da população” (Coutinho, 2015, p.330), e “no caso das entrevistas, não se procura nem é apropriado a representatividade dos resultados em termos extensivos (...) por se tratar de uma técnica de recolha de dados intensiva ou em profundidade, privilegia-se a qualidade da informação” (Espírito Santo, 2010, p31).

Neste sentido, de acordo com Coutinho (2015), vários autores defendem que a qualidade da amostra é mais importante do que a quantidade, havendo relativo consenso na literatura acerca do seu quantitativo, condição para a fiabilidade, fixando-se em vinte ($n=20$) o número ideal de inquiridos.

4.4. Caracterização da Amostra

Para a realização do presente estudo, foram entrevistados **20 colaboradores** da empresa Tecnel, foram selecionados concretamente colaboradores do sector da mecânica, pintura, bobinagem e testes. Pois estes estão afectos a esse sector os demais trabalhadores não interagem directamente com esses sectores de trabalho.

Estes foram escolhidos aleatoriamente, de entre as diferentes categorias de trabalho.

4.5. Procedimento

Face os objetivos delineados e à opção da recolha de informação através da realização de entrevistas aos colaboradores da Tecnel, foram solicitadas as respetivas autorizações e a aprovação do guião de entrevista.

Do contacto com cada um dos participantes, era-lhes explicado o âmbito da investigação e as finalidades da entrevista, e questionado se o mesmo aceitava dar o seu contributo.

As entrevistas semiestruturadas eram conduzidas individualmente, garantindo-se o anonimato de cada um dos intervenientes, com o intuito de alcançar uma participação mais realista e fiel à verdadeira percepção dos entrevistados.

De seguida será realizada uma avaliação de riscos que ira também analisar alguns dos resultados descritos durante a fase de entrevista de modo a ter uma visão mais ampla do estudo e criação de melhores sugestões de melhoria continua.

Capítulo 5 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados

Para avaliar a situação da empresa no que diz respeito à segurança e saúde no trabalho, foi realizado um inquérito de uma amostra de 20 pessoas. Apenas 16 funcionários responderam a esta pesquisa. O subsetor mais representativo da amostra é o da mecânica, seguido de bobinagem, pintura e testagem. A entrevista individual foi conduzida garantindo a confidencialidade da mesma.

Em relação as habilitações literárias dos inquiridos, muitos abstiveram-se desta questão, perfazendo assim uma média de 30% dos que responderam que se encontram no nível intermédio e os restantes a nível superior, sendo que apenas um admitiu ter a 10ª classe. Também, através deste estudo pode-se verificar que o vínculo contratual para 95% da amostra é de carácter permanente, com os demais com contrato a tempo certo. Os trabalhadores trabalham entre 9 e 10 horas por dia, por vezes mais, o que pode influenciar na fadiga no trabalho. Mais de 50% dos trabalhadores estão na Tecnel há mais de 5 anos. Do ponto de vista dos parâmetros referenciados em matérias de Segurança no Trabalho inquiriu-se a amostra relativamente aos agentes químicos, ergonomia, vibrações, iluminância, ambiente térmico e ruído.

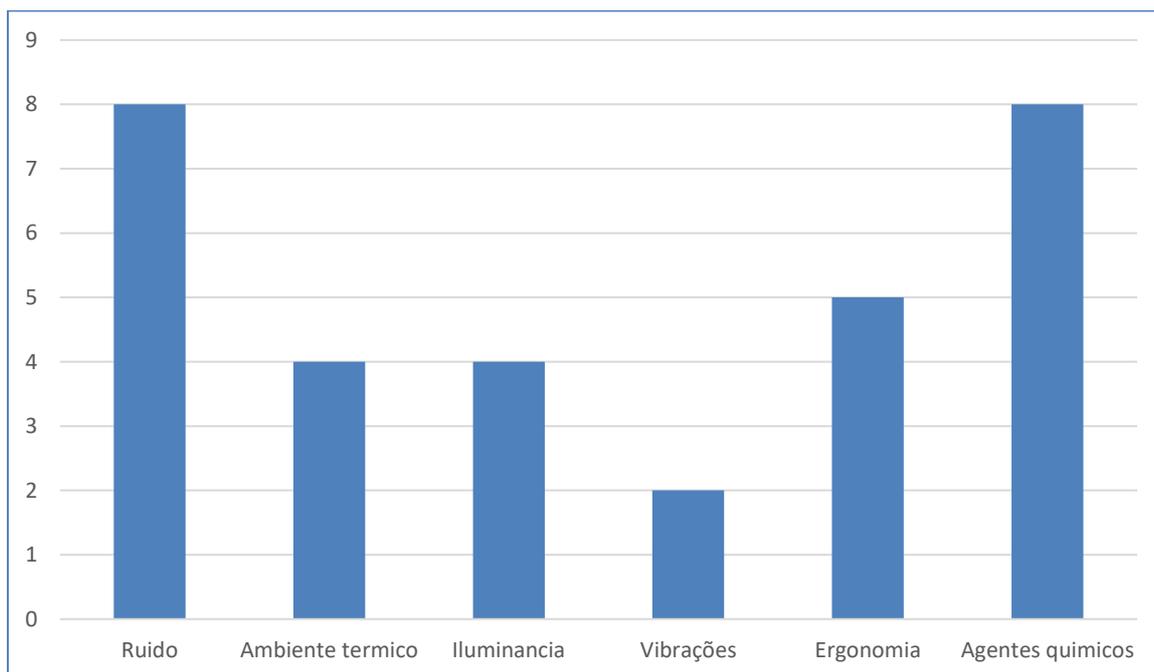


Gráfico 1. Comparação da avaliação dos riscos na Tecnel (Grau X Parametro)

5.1.1. RUÍDO

Segundo a matriz de análise de risco da Empresa Tecnel, este é descrito como sendo um risco físico, colocada questão sobre o ruído, os inquiridos afirmaram que este tem sido constante nos últimos anos, principalmente quando são utilizadas máquinas de corte e lixar, na serralharia. Segundo eles, isso influencia muito em suas atividades, sua produtividade, causando estresse e fadiga e, principalmente, minimizando sua satisfação na execução de cada tarefa, conforme quadro abaixo e possível ver que o ruído na sua opinião é forte.

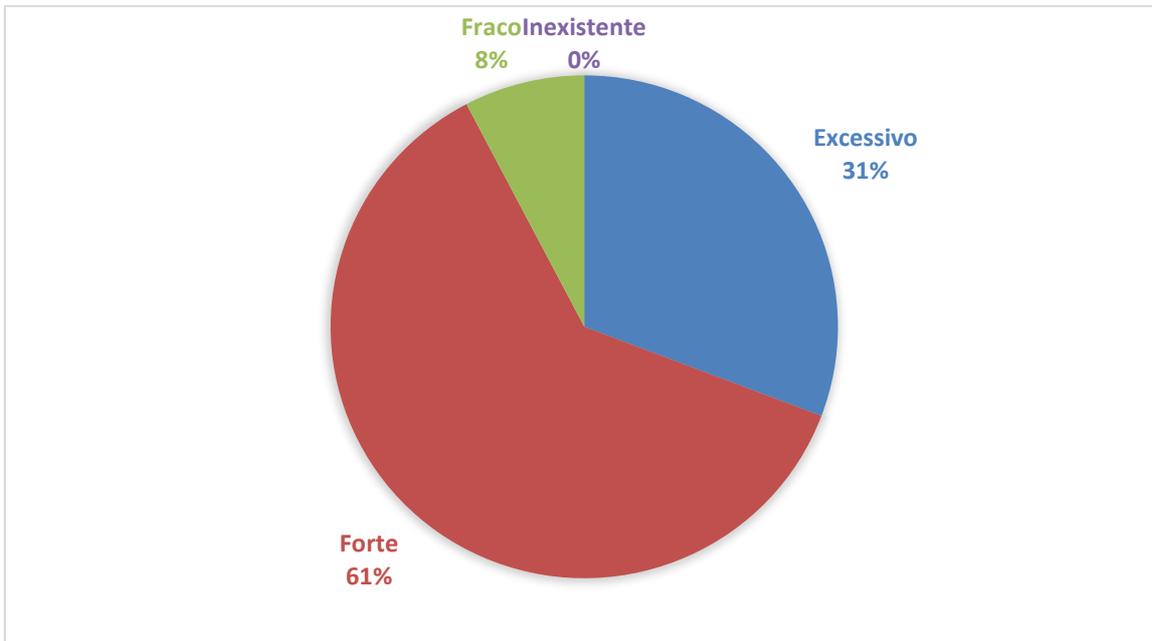


Gráfico 2. Respostas do inquérito sobre o ruído

Medidas de controlo

Como medida de mitigação riscos associados ao ruído, devera se se aplicar se tecnicamente possível, segundo a hierarquia baseada no critério da eficácia.

- Aumento da distância entre a fonte de ruído e a localização dos postos de trabalho;
- Rotatividade dos trabalhadores;
- Avaliações periódicas de ruído.
- Uso de Equipamentos de proteção individual

5.1.2. AMBIENTE TÉRMICO

Segundo a matriz de análise de risco da Empresa Tecnel, este e descrito como sendo um risco físico, e a pesquisa permitiu concluir que o clima é quente na zona da queima dos motores elétricos, este é desagradável principalmente pela baixa ventilação na seção de queima e lavagem do motor embora algumas medidas tenham sido tomadas para melhorar a situação, como a instalação de isópor no teto para reduzir o calor, ainda há muito a ser feito, especialmente na seção de queima e lavagem de

motores. A falta de ventilação adequada, janelas ou canais de passagem de ar natural ou artificial é uma das principais causas desse problema.

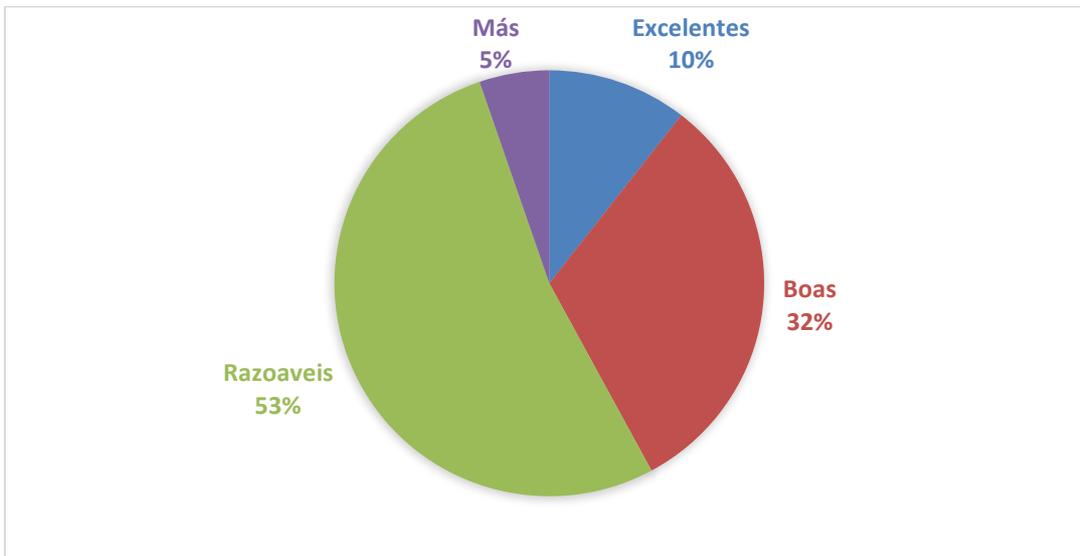


Gráfico 3. Respostas do inquérito sobre conforto térmico

Medidas de controlo

- Adicionar exaustores na secção de queima
- Remover a secção de queima para um outro lugar
- Uso de Equipamentos de proteção individual

5.1.3. VIBRAÇÕES

A avaliação de vibração foi considerada insignificante com base nas respostas obtidas no inquérito, e também por possuir níveis de exposição baixo. É importante lembrar, no entanto, que mesmo que o risco de vibração seja baixo, ainda é importante manter um monitoramento e controle adequados para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores a longo prazo.

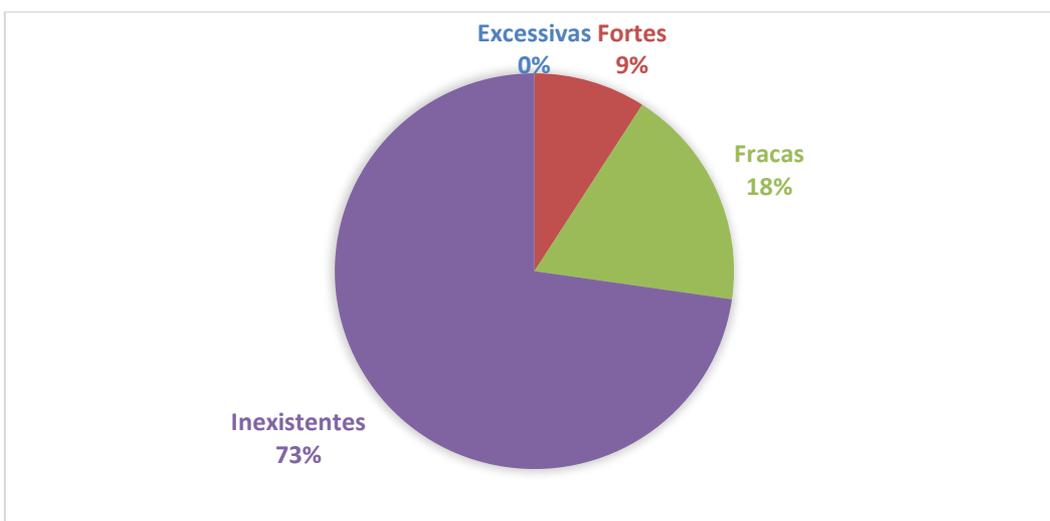


Gráfico 4. Respostas do inquérito sobre vibrações

Medidas de controlo

Apesar deste risco ser descrito como desprezível, é proposto que sejam seguidas as seguintes medidas:

- Manutenção periódica dos equipamentos, substituindo peças gastas, fazendo apertos, alinhamentos, ajustamentos e outras operações aos órgãos mecânicos, de modo a reduzir não só as vibrações como os ruídos;
- Escolher equipamentos de trabalho adequados, ergonomicamente bem concebidos e que produzam o mínimo de vibrações possível.

5.1.4. ILUMINÂNCIA

Assim como nos parâmetros anteriores, foram realizadas questões no que concerne a iluminância e verificou-se que as luminárias são antigas e precisam ser renovadas assim como suas lâmpadas. Essa situação pode afetar a saúde visual e a segurança dos trabalhadores, pois a má iluminação pode levar a erros e acidentes de trabalho.

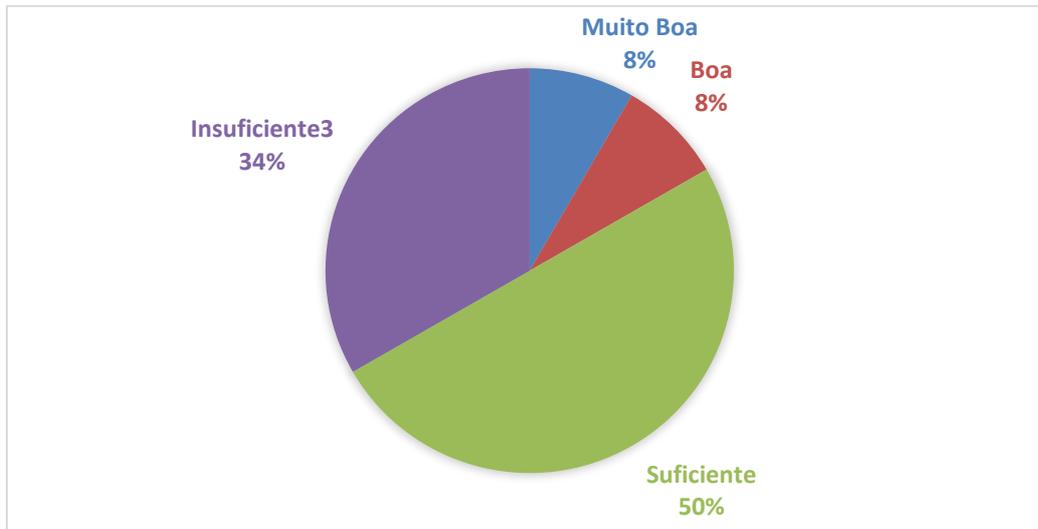


Gráfico 5. Respostas do inquérito sobre iluminância

Medidas de controlo

Para resolver esses problemas, sugere-se que:

- Substituição das luminárias antigas por luminárias mais eficientes e modernas,
- Criação de pontos de luz natural
- Realização da manutenção periódica das luminárias e lâmpadas,

5.1.5. ERGONOMIA

Foi possível verificar que os trabalhos de reparação de motores exigem esforço físico e, organização do ambiente de trabalho e são de um ritmo intensivo. Este aspecto claramente cria fadiga nos trabalhadores, sonolência que pode afectar o seu desempenho.

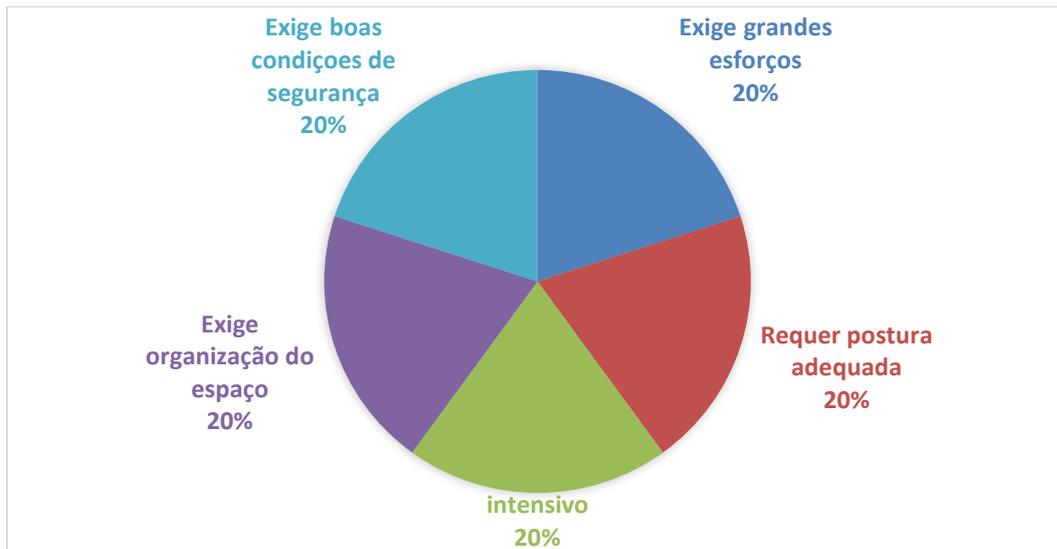


Gráfico 6. Respostas do inquérito sobre ergonomia

Medidas de controlo para riscos ergonómicos:

Com base nessas informações, pode-se sugerir algumas oportunidades de melhoria que visam a melhorar as condições de trabalho dos colaboradores e reduzir a fadiga:

- Promover a conscientização dos colaboradores sobre a importância da ergonomia e de uma postura correta durante o trabalho, por meio de treinamentos específicos.
- Investir em equipamentos e ferramentas adequados para a realização das tarefas, visando a redução do esforço físico e aumento da segurança dos trabalhadores.

5.1.6. AGENTES QUÍMICOS

A avaliação da exposição dos trabalhadores a agentes químicos como poeiras, gases, fumos e vapores revelou que 60% dos trabalhadores das oficinas estão direta ou indiretamente expostos a este risco.

O número de pessoas expostas a esses agentes aumenta, porém, para mais de 80% quando temos visitantes e alunos que fazem a oficina sem o uso da máscara, mas como ficam pouco tempo seu nível de exposição é muito baixo.

Dentre as medidas implementadas para reduzir a exposição dos trabalhadores a agentes químicos, as empresas adotaram principalmente EPIs e exaustão localizada dos mesmos.

Medidas de controlo

- Impedir que os trabalhadores não protegidos permaneçam na área afetada ou próximo dele;
- Delimitação e sinalização das zonas onde decorrem atividades que apresentem risco, permitindo o acesso apenas a pessoas autorizadas.
- Uso de equipamento de proteção individual

5.2. Índice de Sinistralidade

No que diz respeito ao índice de sinistralidade, de acordo com a informação recolhida, no ano de 2022, verificaram-se 3 acidentes de trabalho relacionados ao processo de reparação de motores, na secção da mecânica.

Tabela 8. Acidentes de trabalho na Tecnel Service, do sector de reparação de motores

Ano	Descrição do Acidente	Motivo	Tratado
2022	Queimadura de primeiro grau	Distração. O colaborador tocou em uma parte quente do motor	Sim
	Contacto com partes rotativas do engenho de furar	Distração. Engenho de furar prendeu a luva enquanto ao operador trabalhava.	Sim
	Corte	O operador cortou o dedo enquanto carregava fios de cobre.	Sim

Tabela 9. Informação de equipamentos contra incêndios

Equipamento	Disponibilidade
Extintores	Sim
Manta térmica	Sim
Hose reel	Sim

Tabela 10. Informação sobre outros equipamentos de segurança

Equipamento	Disponibilidade
Saída de emergência	Sim
Sinalização horizontal	Sim
Sinalização de emergência	Sim
Caixa de primeiros socorros	Sim
Registro de incendio	Sim
Registro de acidentes	Sim

Tabela 11. EPI's disponibilizados

EPIS	Área	É utilizado	Motivo
Uniforme	Todas	Sim	
Botas	Todas	Sim	
Capacete	Queima	Nem sempre	Desconforto

Luvas	Todas	Sim	
Óculos	Mecânica	Nem sempre	Desconforto
Mascaras	Queima, mecânica	Nem sempre	Desconforto
Mascaras full face	Pintura	Nem sempre	Desnecessário porque os exaustores devem eliminar a tinta

5.3. Identificação dos Perigos

Na primeira fase do estudo foi realizada uma avaliação de riscos com base na metodologia utilizada pela empresa, que se encontra no Anexo 1. A avaliação de riscos englobou diversas áreas e setores de atividade, nomeadamente: Testes, Bobinagem, mecânica e pintura.

Deste modo, com base na informação recolhida procedeu-se ao preenchimento do Mapa de Avaliação de Riscos do Anexo 1, seguindo os princípios de Mapa de Avaliação de riscos da Tecnel do Anexo 2. Para se proceder a uma correta identificação dos perigos, foram efetuadas várias visitas ao local, bem como entrevistas aos trabalhadores. Durante as visitas à oficina, foram captadas algumas fotografias dos equipamentos de trabalho, áreas de trabalho, material de segurança, sinalização, etc. As fotografias auxiliaram o processo de identificação de perigos, são citadas abaixo, e se encontram em anexo.

- a) **Processo de queima** com os produtos inflamáveis próximos à área onde os motores são queimados, tais produtos são white spirit para limpeza e diesel para teste de geradores de corrente elétrica, Figura 9 Anexo 6. A figura 7 em Anexo 6 ilustra a propagação de gases que são dispersos antes de atingir os exaustores que estão a uma distância considerável do ponto de queima, fazendo assim com que a sucção seja deficiente.
- b) **Processo de lavagem de motores**, a área de trabalho correspondente a este processo possui pouca iluminação, está também esta fora do alcance dos exaustores e, conseqüentemente, não favorece a circulação de ar nesta área devido à falta de janelas. Anexo 6 figuras 11.
- c) **Processo de pintura**, a área de trabalho correspondente a este processo não é grande o suficiente para pintar. Às vezes os motores são pintados fora da área de trabalho e alcance dos exaustores, espalhando a tinta para os demais trabalhadores. Figura 12, Anexo 6. Na figura 8 em Anexo 6 é possível verificar a área de envernizamento que não possui exaustor

suficientemente grande, sempre que esta operação é realizada, toda a oficina está contaminada por este produto.

- d) **A oficina** não possui janelas abertas para renovação de ar, fazendo com que as partículas de produtos tóxicos permaneçam em seu interior. A única passagem de ar disponível é uma porta para carga e descarga de materiais. Operação de máquinas, área de queima de motores esta próxima à zona de operação das esmerilhadoras, o operador fica de costas para o fogo que em algum momento o deixa indefeso, pois não tem visibilidade sobre os perigos que o rodeiam. Figuras 13 e 14, Anexo 6.

De acordo com as observações realizadas in loco, outros riscos podem ser destacados, como:

- Desconhecimento por parte de alguns dos trabalhadores sobre os níveis de exposição ao ruído admissíveis nos diferentes setores de trabalho;
- Produtos químicos sem etiquetas de identificação foram identificados.
- Alguns kits de Primeiros socorros estão com produtos fora do prazo
- Verificou-se também que por vezes óleos não são colocados em bacias de retenção por falta; e às vezes são mantidos produtos químicos abertos e sem as tampas.
- Observou-se o incumprimento da utilização de EPI, nomeadamente luvas, máscaras e protetores auriculares;
- Verificou-se a necessidade de reforço da sinalização de segurança e sensibilização de boa cultura de trabalho;

CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES E RECOMENDACÕES

6.1. Conclusões

Durante a realização deste estudo, exploramos o impacto dos riscos ocupacionais na manutenção de motores elétricos na oficina da Tecnel Service, lda e suas implicações para indivíduos que trabalham diretamente neste processo.

Com as observações feitas in loco, foi possível verificar que a Tecnel é composta por vários sectores nomeadamente testagem, mecânica, pintura, bobinagem, transformadores e balanceamento, que trabalham de forma interligada para a realização de diversas actividades.

Tendo em conta o número de perigos identificados e riscos associados a estes, das diversas metodologias analisadas durante a componente teórica, optou-se pelo uso do método de avaliação de riscos da Tecnel service, que vai de acordo o método de William T. Fine para a avaliação e determinação dos mesmos.

Foi possível verificar que a maior fonte de risco tem sido o processo de queima do motor na remoção dos fios de cobre, e também a serralharia com a produção de ruído, estas actividades possuem um grau de perigosidade alto pois expõe o colaborador a vários riscos como térmicos, ergonómicos, físicos e mecânicos. Segundo os resultados dos inquéritos realizados todos os colaboradores descrevem sentir-se mal um a dois dias após a realização destas tarefas principalmente quando é um motor de grande porte.

Através da verificação do grau de perigosidade foi possível analisar o grau dos riscos identificados. Com base em critérios como probabilidade de ocorrência e gravidade das consequências, pudemos classificar os riscos em diferentes níveis. Essa classificação ajudou a priorizar ações e medidas de controle, direcionando recursos e esforços para os riscos mais significativos.

Através dos inquéritos realizados constatamos que a percepção de risco varia entre os funcionários, e isso pode ser influenciado por fatores como a experiência profissional, a natureza das tarefas desempenhadas e a cultura de segurança no local de trabalho. Identificamos a necessidade de fortalecer a conscientização e a educação dos trabalhadores sobre os riscos específicos associados às suas funções, a fim de melhorar sua percepção de risco e promover a adoção de comportamentos seguros. Ao melhorar a percepção de risco dos colaboradores, é possível promover a adoção de comportamentos seguros e mitigar os riscos existentes.

6.2. Recomendações

Durante o trabalho prestado na empresa foram identificadas diversas oportunidades de melhoria, tendo sido implementadas algumas delas. Mesmo após a aplicação de medidas de prevenção o risco ainda estará presente, mas em baixa probabilidade assim sendo, assim sendo propõe-se que se crie uma cultura de segurança da alta direção, atraindo os diretores-chefes, a fazerem parte do processo de identificação do risco resolução de problemas. Deste modo apresenta-se em seguida as restantes oportunidades de melhoria que não foram implementadas, nomeadamente:

- Propõe-se a alteração do layout dos setores removendo o setor de queima e serralharia para uma outra área fora da oficina
- Propõe-se a montagem de um extrator na área de lavagem do motor, ou colocação de janelas para a ventilação de ar
- Propõe-se também a aquisição e a melhoria da disposição dos sinais de segurança de emergência no subseção de queima e lavagem do motor elétrico
- Propõe-se a adição de pontos de iluminação na seção de lavagem do motor
- De forma a promover a cultura de segurança da empresa, sugere-se a realização de reuniões de segurança com os trabalhadores, que seja incentivada pela identificação e comunicação de soluções e anomalias, bem como o desenvolvimento, apoio e incentivo de comportamentos seguros.

6.3. Limitações de pesquisa

Ao final desta investigação, pretendemos delinear algumas limitações encontradas ao longo deste estudo. Uma das limitações iniciais desta investigação prendeu-se com os colaboradores, nem todos responderam ao inquérito, e outros que responderam não fizeram devidamente. Alguns deles não quiseram fazer parte do estudo por acharem que seria irrelevante para as mudanças em seu ambiente de trabalho.

A falta de medições prévias de ruído, poluição do ar e outros agentes de risco pode afetar a precisão das avaliações de risco e das medidas de mitigação propostas. Isso pode levar a uma subestimação ou superestimação dos riscos e à proposição de medidas de mitigação inadequadas.

A falta de estudos anteriores com o mesmo objetivo e população-alvo pode afetar a comparação dos resultados e a identificação de tendências ou mudanças ao longo do tempo. Isso pode limitar a generalização dos resultados e a identificação de boas práticas em outras empresas.

É recomendado que futuras pesquisas tentem superar essas limitações para melhorar a validade e confiabilidade dos resultados.

6.4. Sugestões para futuros trabalhos

Para dar continuidade a este tema sugere-se que para trabalhos futuros se faça o estudo do impacto ambiental dos derrames na seção de transformadores pode envolver a avaliação do impacto no solo, na água e no ar, além da análise dos custos associados à limpeza e recuperação ambiental. Também pode ser interessante avaliar as medidas de prevenção de derrames e seus custos, para avaliar sua eficácia e justificar os investimentos necessários.

Já a análise do investimento em treinamento em segurança do trabalho e seu impacto nos custos de operação pode envolver a comparação dos custos dos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais antes e depois da implementação do treinamento, além da avaliação dos custos do próprio treinamento. Essa análise pode ser importante para justificar os investimentos em treinamento e segurança do trabalho, e também para conscientizar os gestores e trabalhadores sobre a importância da segurança no ambiente de trabalho.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (OIT), Organização Internacional do Trabalho. *Convenção sobre a promoção da segurança e saúde dos trabalhadores*. . Genebra:: OIT, 2005.
- 18000, BS OHSAS. *Occupational health and safety management systems Requirements*. USA, 2007.
- ACT. *Guia Técnico da ACT - Medidas de Prevenção e Proteção em Máquinas*. Lisboa, 2015.
- AIMMAP - Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e afins de Portugal. *METALURGIA E METALOMECÂNICA: MANUAL DE PREVENÇÃO*. Editado por ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho. Lisboa, 2015.
- Andrade, Filipa. *Slideshare*. 2013. <http://pt.slideshare.net/pipaandrade/controlo-de-riscos-profissionais> (acedido em 26 de Agosto de 2022).
- Areosa, João. “A importância das perceções de riscos dos trabalhadores.” *International Journal on Working Conditions*, 2012.
- Areosa, João. “Do risco ao acidente: que possibilidades para a prevenção?” *Revista Angolana de Sociologia*, 2009.
- Batalha, Ana. *Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos na empresa João Vaz das Neves, Lda., Projeto individual para a obtenção do grau de Pós-graduação em Segurança e Higiene no Trabalho*. Setubal: IPS, 2011.
- Camargo, w. *Gestão da segurança do trabalho*. Parana: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2011.
- Dejours, C & Abdoucheli, E. *Itinerário teórico em psicopatologia do trabalho*. . FIOCRUZ., 1994.
- DENZIN, N. K , LINCOLN. *O planeamento da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- DGS. “Patologia do trabalho. Direção Geral da Saúde.” 2012: 12.
- Dwyer, João Areosa e Tom. *Journals Openedition*. s.d. <https://journals.openedition.org/configuracoes/213> (acedido em Janeiro de 2022).
- Encarnação, João. *Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos nas Operações de Carga e Descarga numa empresa de Tratamento e Valorização de Resíduos, Projeto para obtenção do grau de Pós-graduação em Segurança e Higiene no Trabalho*. Setubal: IPS, 2014.
- Ferreira, L. et al. *A técnica de observação em estudos de administração*. 2012.
- Filho, João Mamade. “Instalações electricas Industriais.” Ceara: LTC Editora, s.d.

- Fine, William. T. *Mathematical evaluation for controlling hazards*. White Oak, Maryland: Naval Ordnance Laboratory, 1971.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, António Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- ISO. *ISO 31000 Risk management – Principles and guidelines*. Genebra, 2009.
- LAKATOS, Eva Maria, e Marina de Andrade. MARCONI. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- Matos, C. *Análise e Avaliação de Riscos para Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais numa Indústria Transformadora de Polímeros, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química e Bioquímica*. Lisboa: FCT-UNL, 2012.
- Mendes, Anabela. *Gestao e seguranca de obras e estaleiros*. Portugal: Instituto Politecnico de TOMAR, 2009.
- Neto, NESTO. *segurancadotrabalhonwn*. s.d. <https://segurancadotrabalhonwn.com/historia-da-seguranca-do-trabalho/> (acedido em Fevereiro de 2022).
- “ESTUDO SOBRE HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO (HST) EM MOÇAMBIQUE.” De Azevedo B. B. Nhantumbo e Alexandre J. J Filipe. 2017.
- NP:4397/2008, Norma. *Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho – Requisitos*. Portugal: Instituto Portugues de Qualidade, 2008.
- OIT. *Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Um instrumento para uma melhoria continua*. Turim, 2011.
- OIT, Brasilia. *ILO ORG*. s.d. <https://www.ilo.org/brasilica/conheca-a-oit/lang--pt/index.htm> (acedido em 10 de Fevereiro de 2022).
- Pacheco, C. *Perceção de Risco e Comportamentos Seguros: Qual o papel destes elementos enquanto componentes da cultura de segurança organizacional?* Setubal: IPS, 2012.
- “Segurança e Saúde do Trabalho na Indústria.” De Hugo Sefrian Peinado. São Carlos – SP: Scienza, 2019.
- Phil Hughes MBE, MSc. Em *National Certificate in Construction Health and safety*. LONDON, 2016.
- UEM. “Regulamento de Culminação de Estudos nos Cursos de Engenharia.” 2009.

Legislação consultada

Moçambicana

- Lei nº 23/2007 De 01 de Agosto - UEM

Portuguesa

- Decreto-Lei nº 146/2013 de 22 de outubro. Aprova a lei de Bases da Saúde do Trabalhador. Disponível em: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/489112/details/maximized>
- Decreto-Lei nº 503/99 de 20 de novembro. Regime jurídico dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/535299/details/normal?q=Decreto-Lei+n%C2%BA+503%2F99>

8.ANEXOS

Anexo 1 – Análises de risco aos sectores

Anexo 1.1 – Testes



AVALIAÇÃO DO RISCO DE TAREFA (ART)

LOCAL: Oficina Tecnel

DATA:
05/09/2022

ACTIVIDADE: Diagnostico de um motor elétrico

NÍVEIS DE RISCO							
R = G x P		GRAVIDADE (G)					
PROBABILIDADE (P)		Desprezível	Marginal	Séria	Crítica	Muito Elevada	
		1	2	3	4	5	
Remota	1	1 (Tolerável)	2 (Tolerável)	3 (Tolerável)	4 (Tolerável)	5 (Moderado)	Tolerável: ≤ 4
Baixa	2	2 (Tolerável)	4 (Moderado)	6 (Moderado)	8 (Moderado)	10 (Moderado)	Moderado: 5-11
Moderada	3	3 (Tolerável)	6 (Moderado)	9 (Moderado)	12 (Importante)	15 (Importante)	Importante: 12-18
Elevada	4	4 (Tolerável)	8 (Moderado)	12 (Importante)	16 (Importante)	20 (Intolerável)	Intolerável: 19-25
Muito Elevada	5	5 (Moderado)	10 (Moderado)	15 (Importante)	20 (Intolerável)	25 (Intolerável)	

TAREFAS	PERIGO	RISCO	GRAU INICIAL DE RISCO			MEDIDAS DE CONTROLO	GRAU FINAL DE RISCO		
			G	P	R / GIR		G	P	R / GFR
Delimitação e Sinalização da zona de trabalho	Oleos e graxas	Queda ao mesmo nível // Lesões musculoesqueléticas	1	2	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação	1	1	1
Descarregamento do motor com ponte rolante ou empilhadeira	Óleos e graxas // cargas suspensas	Queda ao mesmo nível // Queda de objectos	2	2	4	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação // Verificação do peso da carga // evitar circular de baixo das cargas suspensas	2	1	2
Verificação da Conexão dos cabos	Uso de ferramentas eléctricas	Electrocussão // Queimaduras // Paragem cardíaca	2	1	2	Uso de EPIs adequados e EPCs // Controle das áreas de circulação // Extintor // Kit de primeiros socorros	1	1	1
Testes e comissionamento	Contacto com partes eléctricas	Electrocussão // Queimaduras // Paragem cardíaca	3	3	9	Uso de EPIs (botas, luvas, olhos, capacete com jugular) e EPCs (fita zebrada) // Consignação eléctrica // Controlo da área de circulação // Extintor // Kit de primeiros	2	1	2
<p>R - Magnitude do Risco; G - Gravidade; P - Probabilidade; GIR - Grau Inicial de Risco; GFR - Grau Final de Risco</p>									

Anexo 1.2 – Bobinagem

TECNEL**AVALIAÇÃO DO RISCO DE TAREFA (ART)**

LOCAL: Oficina Tecnel

DATA:
05/09/2022

ACTIVIDADE: Bobinagem de motor

NÍVEIS DE RISCO							
R = G x P		GRAVIDADE (G)					
		Desprezível	Marginal	Séria	Crítica	Muito Elevada	
PROBABILIDADE (P)		1	2	3	4	5	
Remota	1	1 (Tolerável)	2 (Tolerável)	3 (Tolerável)	4 (Tolerável)	5 (Moderado)	Tolerável : ≤ 4
Baixa	2	2 (Tolerável)	4 (Moderado)	6 (Moderado)	8 (Moderado)	10 (Moderado)	Moderado: 5-11
Moderada	3	3 (Tolerável)	6 (Moderado)	9 (Moderado)	12 (Importante)	15 (Importante)	Importante: 12-18
Elevada	4	4 (Tolerável)	8 (Moderado)	12 (Importante)	16 (Importante)	20 (Intolerável)	
Muito Elevada	5	5 (Moderado)	10 (Moderado)	15 (Importante)	20 (Intolerável)	25 (Intolerável)	Intolerável: 19-25

TAREFAS	PERIGO	RISCO	GRAU INICIAL DE RISCO			MEDIDAS DE CONTROLO	GRAU FINAL DE RISCO		
			G	P	R / GIR		G	P	R / GFR
Transporte do motor elétrico com ponte rolante // empalhadeira // porta paletes	Óleos e graxas // cargas suspensas	Queda ao mesmo nível // Queda de objectos	2	2	4	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebraada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação // Verificação do peso da carga	2	2	4
Agrupamento das bobinas na máquina de bobinar	Corte // Contacto com partes rotativas	Realização de esforços repetitivos // entallos	2	1	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebraada) // Evitar esforços repetitivos	1	1	1
Colocação dos fios de cobre no motor	Contacto com objectos perfurantes	Realização de esforços repetitivos // Lesão corporal	2	1	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebraada) // Evitar esforços repetitivos	1	1	1
<p>R - Magnitude do Risco; G - Gravidade; P - Probabilidade; GIR - Grau Inicial de Risco; GFR - Grau Final de Risco</p>									

Anexo 1.3 – Mecânica

TECNEL AVALIAÇÃO DO RISCO DE TAREFA (ART)

LOCAL: Oficina Tecnel

DATA:
05/09/2022

ACTIVIDADE: Mecânica: montagem/reparação de motor eléctrico

NÍVEIS DE RISCO							
R = G x P		GRAVIDADE (G)					
PROBABILIDADE (P)		Desprezível	Marginal	Séria	Crítica	Muito Elevada	Tolerável : ≤ 4
		1	2	3	4	5	
Remota	1	1 (Tolerável)	2 (Tolerável)	3 (Tolerável)	4 (Tolerável)	5 (Moderado)	Moderado: 5-11
Baixa	2	2 (Tolerável)	4 (Moderado)	6 (Moderado)	8 (Moderado)	10 (Moderado)	
Moderada	3	3 (Tolerável)	6 (Moderado)	9 (Moderado)	12 (Importante)	15 (Importante)	Importante: 12-18
Elevada	4	4 (Tolerável)	8 (Moderado)	12 (Importante)	16 (Importante)	20 (Intolerável)	
Muito Elevada	5	5 (Moderado)	10 (Moderado)	15 (Importante)	20 (Intolerável)	25 (Intolerável)	Intolerável: 19-25

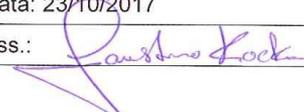
TAREFAS	PERIGO	RISCO	GRAU INICIAL DE RISCO			MEDIDAS DE CONTROLO	GRAU FINAL DE RISCO		
			G	P	R / GIR		G	P	R / G FR
Descarregamento do motor com ponte rolante ou empilhadeira	óleos e graxas // cargas suspensas	Queda ao mesmo nível // Queda de objectos	2	2	4	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação // Verificação do peso da carga // Evitar circular de baixo das cargas suspensas	2	1	2
Desmontagem dos componentes do motor	Uso de ferramentas elétricas e manuais	Queda de objectos	2	1	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação	1	1	1
Queima do motor e remoção das bobinas	Trabalho a quente // Exposição a gases tóxicos	Queimaduras // Doenças respiratórias crónicas	3	3	9	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda, máscara) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Verificação da tocha de gas acetilénio // Uso do extrator // Extintor // Kit de primeiros socorros	2	1	2
Raspagem do estator	Utilização de ferramentas manuais e elétricas	Exposição a partículas metálicas	3	2	6	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda, máscara de pó) e EPCs	1	2	2
Lavagem dos componentes do motor	Utilização de ferramentas elétricas	Exposição a gases tóxicos //	2	1	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebrada, cones) // Utilizar sempre o extrator	1	1	1

Transporte para a secção de bobinagem	Oleos e graxas	Queda ao mesmo nível	2	1	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebraada, cones) // Controle e limpeza das áreas de circulação // Verificação do peso da carga // evitar circular de baixo das cargas suspensas	1	1	1
Montagem de todos os componentes	Utilização de ferramentas manuais	Queda de objectos	1	2	2	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda) e EPCs (uso de fita zebraada, cones)	1	1	1
Pintura do motor	Cargas suspensas // Exposição a gases tóxicos	Doenças respiratórias crônicas // Queda de objectos	2	3	6	Uso de EPIs adequados (botas, luvas, capacete com jugular, farda, máscara full face) e EPCs (uso de fita zebraada, cones) // Pintar dentro da área de trabalho delimitada // Utilizar sempre os exaustores // Evitar circular de baixo das cargas suspensas	2	1	4
R - Magnitude do Risco; G - Gravidade; P - Probabilidade; GIR - Grau Inicial de Risco; GFR - Grau Final de Risco									

Anexo 2 – Mapa de análise de risco da Tecnel

TECNEL

Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos

Elaborado por DQASST	Aprovado por DG
Data: 23/10/2017	Data: 23.10.17
Ass.: 	Ass.: 

1. Lista de Revisões

Revisão	Data	Alterações Efectuadas
00	23/10/2017	Versão Inicial

2. Objectivo

Descrever a metodologia utilizada para a identificação de perigos, avaliação de riscos e definição de medidas preventivas, associados às actividades desenvolvidas pela Tecnel, nos diversos sectores de actividade, independentemente do seu tipo e relevância, de forma a determinar aqueles que, por comprometerem a segurança e saúde dos colaboradores directos ou indirectos, são considerados não aceitáveis, e definir o modo de proceder ao seu controlo.

3. Âmbito

Este procedimento aplica-se a todas as instalações, equipamentos e actividades desenvolvidas pela Tecnel nas suas instalações ou nas instalações do cliente onde se encontrem os seus colaboradores ou subcontratados, de forma a minimizar e controlar os perigos e riscos associados.

4. Definições e Siglas

4.1. Definições

- Avaliação de Risco - É um processo de estimativa da grandeza de um risco e de decisão sobre a sua aceitabilidade.



- Controlo de Riscos - Método de implementação de medidas de prevenção para cada risco identificado, visando a redução da probabilidade de ocorrência dos perigos (factores de risco) e/ou redução das suas consequências.
- Gestão de Riscos - é a identificação, análise, eliminação ou redução a um nível aceitável dos perigos e respectivos riscos.
- Gravidade - Parâmetro de medida de magnitude da consequência do dano, considerando a sua abrangência especial (dimensão do dano) reversibilidade (capacidade de resposta), atendendo as medidas de protecção existentes.
- Identificação dos Perigos - Processo de reconhecer a existência de um perigo e de definir as suas características.
- Perigo - Característica ou propriedade intrínseca de um componente de trabalho, com potencial para causar danos no trabalhador, nas instalações, no equipamento, ou inclusivamente no meio ambiente.
- Probabilidade - Parâmetro de avaliação que reflecte a maior ou menor possibilidade de ocorrência futura de um acontecimento indesejado com a caracterização dos danos previstos, atendendo as medidas de prevenção existentes.
- Risco - Eminência de um trabalhador sofrer um acidente ou contrair uma doença, resultante da existência de um perigo no local de trabalho onde desenvolve a sua actividade profissional. É a combinação de probabilidades e de consequências da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso.

4.2. Siglas

DG - Director Geral

SIGQASST - Sistema Integrado de Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho

RQASST - Responsável da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho

TQAS – Técnico da Qualidade, Ambiente, e Segurança

SST – Segurança e Saúde do Trabalho

DS – Diálogos de Segurança

NC – Não Conformidade

AR – Avaliação de Risco

ART – Avaliação de Risco de Tarefa

EPC – Equipamento de Protecção Colectiva

EPI – Equipamento de Protecção Individual

5. Documentos Associados

FRM018 - Registo de Não Conformidade

FRM071 - Avaliação de Risco de Tarefa (ART)

6. Descrição

6.1. Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos

O procedimento a adoptar para identificação dos perigos e avaliação dos riscos consiste no seguinte conjunto de fases sequenciais.

6.1.1. Descrição da Instalação, do Posto de Trabalho ou da Máquina a Avaliar:

- Identificação do local, da actividade ou da máquina onde existe o(s) risco(s) sujeito(s) avaliação;
- Identificação de situações perigosas: Nesta fase deve-se observar o local, actividade ou máquina e verificar quais os perigos presentes;
- Identificação dos riscos associados: Processo que usa a capacidade de raciocínio, aliada a uma metodologia específica, para identificar os riscos provenientes das situações perigosas verificadas anteriormente.

6.1.2. Quantificação e Hierarquização dos Riscos:

- Após a identificação de todos os riscos associados ao local, actividade ou equipamento, vamos ordená-los por ordem de perigosidade para a realização do trabalho, iniciando a avaliação com base na ordem de riscos levantada.

6.1.3. Decisão Sobre a Aceitabilidade dos Riscos:

- Esta etapa tem como objectivo estabelecer, com base no método adoptado para avaliar os riscos, e com recurso a uma matriz 5 por 5, o grau de necessidade na intervenção para a eliminação ou redução para valores aceitáveis de risco.

- Serão tidos em conta, nesta avaliação de riscos, os indicadores de gravidade (qual o dano que poderá causar ao colaborador), e também a probabilidade de ocorrência (qual é a possibilidade da ocorrência do dano no colaborador).

6.1.4. Definição e Implementação das Medidas de Controlo dos Riscos:

- Após o cálculo da magnitude dos vários riscos verificados anteriormente, definem-se quais as medidas para eliminar ou reduzir para valores aceitáveis o risco. Com base nas medidas a implementar é efectuada uma prospecção pelo mercado para quantificar o seu custo.
- Após esta fase procede-se à implementação das medidas definidas para a eliminação ou controlo do risco.

6.1.5. Reavaliação com o Objectivo de Verificar o Impacto das Medidas

- Após implementação das medidas de eliminação ou controlo do risco definidas, deve verificar-se se tais medidas estão a alcançar o objectivo para as quais foram sugeridas. É com base neste facto que este processo se desenrola.
- A verificação tem de ser feita no local, na actividade ou na máquina avaliada. Se porventura, ao fazer-se a reavaliação, verificar-se que os objectivos pretendidos com a medida não estão a ser alcançados então inicia-se todo o processo de avaliação de riscos novamente, até atingirmos a eliminação ou redução para valores aceitáveis dos riscos encontrados.

6.2. Método para o Cálculo de Risco

Para ser adequadamente gerido, o risco deve ser mensurável. Isso exige a utilização de uma escala de classificação de risco, modelada através da determinação da Magnitude do Risco (R), pela seguinte expressão:

$$R = P \times G$$

Onde:

R – Magnitude do Risco

G – Gravidade do Dano

P – Probabilidade de Ocorrência de um Dano.

6.2.3. Determinação da Magnitude do Risco (R)

Posteriormente à organização dos dados da Gravidade (G) e da Probabilidade (P), determina-se a Magnitude do Risco (R) através das tabelas a seguir apresentadas.

Tabela 3 – Magnitude de Risco (R) = Probabilidade (P) x Gravidade (G)

R = P x G		GRAVIDADE				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDADE	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

6.2.3. Avaliação dos Riscos

Tabela 4 – Avaliação dos Riscos

ACÇÃO E MEDIDAS DE CONTROLO		
Não Significativo	≤ 4	Risco Tolerável: Não requer qualquer acção específica.
Significativo: Nível Baixo	5 - 11	Risco Moderado: Não são necessários controlos adicionais. Deve ser considerada a solução custo/ eficácia ou melhorias que não levem ao aumento dos custos. É necessária vigilância para assegurar que o nível de risco se mantém baixo.
Significativo: Nível Médio	12 - 18	Risco Importante: Devem ser feitos esforços para reduzir o risco. As medidas de controlo de risco devem ser implementadas dentro de um período de tempo definido e a sua eficácia deve ser controlada.
Significativo: Nível Elevado	19 - 25	Risco Intolerável: O trabalho não deve ser iniciado sem o risco ser reduzido a nível aceitável. Pode haver necessidade de empregar recursos consideráveis para reduzir o risco.

6.2.4. Gestão dos Riscos e Verificação da Eficácia das Medidas de Controlo

É da responsabilidade do RQASST ou TQAS realizar a ART antes do início dos trabalhos, e fazer o respectivo preenchimento do FRM071 - Avaliação de Risco de Tarefa (ART). Esta ART é posteriormente verificada e divulgada pelos responsáveis do trabalho, após o que, deve ser dada a conhecer aos trabalhadores e chefes de equipa, que implementarão as medidas de prevenção previstas para cada risco identificado.

O RQASST ou TQAS tem também a responsabilidade de auxiliar na implementação e coordenação das medidas preventivas e/ou correctivas necessárias para a realização das várias actividades dos colaboradores.

As chefias de cada direcção / departamento e / ou os responsáveis em obra terão a responsabilidade de implementar as medidas de controlo de riscos previstas, devendo acordar com o RQASST todas as acções, prazos e responsáveis por cada acção.

Com o desenvolvimento das actividades será verificado se as medidas de controlo são ou não totalmente satisfatórias na prevenção dos riscos. Caso se verifique que não o são, devem ser tomadas medidas adicionais que podem ser de carácter preventivo, de melhoria ou correctivas (FRM018 - Registo de Não Conformidade).

Sempre que necessário e, pelo menos uma vez por ano aquando da revisão do sistema de gestão, é efectuada a revisão / actualização dos registos inerentes.

6.3. Avaliação de Risco às Instalações ou Actividades Profissionais

A necessidade de identificação / actualização de perigos pode resultar das seguintes situações:

- Alterações ao nível das actividades, processos ou produtos da organização;
- Alterações nos requisitos legais aplicáveis e/ou outros requisitos que a organização subscreva;
- Alterações na metodologia aqui descrita;
- Implementação de novas actividades;
- Após auditorias internas, onde sejam detectadas situações de perigo não identificadas;
- Revisão do SIGQASST pelo Departamento de QAS;
- Ocorrência de um acidente.

Para cada perigo identificado podem estar associados vários riscos, para os quais se apresenta, seguidamente como exemplo, uma lista não exaustiva:

TIPOS DE RISCOS	DESCRIÇÃO
Riscos Mecânicos	<ul style="list-style-type: none"> • Queda em altura • Queda ao mesmo nível • Queda de objectos • Golpes / cortes • Choques • Projecção de partículas
Riscos Ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de esforço e subcarga • Realização de esforços repetitivos • Exigência de posturas incorrectas • Movimentação manual de carga excessiva • Imposição de rotina e monotonia • Imposição de ritmo excessivo • Imposição de concentração elevado • Esforço para focar • Trabalho em posição estática
Riscos Físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto com superfície, objectos ou material quente • Iluminação inadequada • Exposição ao ruído • Exposição a ambiente térmico quente • Exposição a vibrações • Exposição a climatização por ar condicionado
Riscos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto cutâneo com produtos (tóxicos, corrosivos e irritante) • Exposição a partículas • Exposição a gases ou vapores
Riscos Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto com corrente eléctrica directo e indirecto • Queimaduras e outros

TIPOS DE RISCOS	DESCRIÇÃO
Riscos Psicológicos	<ul style="list-style-type: none">• Carga de trabalho• Trabalho repetitivo• Trabalho nocturno• Stress
Riscos Biológicos	<ul style="list-style-type: none">• Bactérias• Vírus• Fungos
Outros	<ul style="list-style-type: none">• Incêndio e explosão

O não cumprimento do anteriormente descrito neste procedimento obriga à abertura de uma Não Conformidade (FRM018 - Registo de Não Conformidade).



Anexo 3 – Inquérito aos trabalhadores da Tecnel

INQUÉRITO Nº _____

O presente inquérito tem como finalidade o registo das opiniões dos trabalhadores da Tecnel Service, Lda com vista a recolher informações relativas às condições de trabalho existentes, ao cumprimento das normas de Segurança e Higiene no Trabalho e às principais causas de acidentes de trabalho. Marque com X, na alínea escolhida.
Muito Obrigado pela sua colaboração.

1. Sexo

Masculino ()

Feminino ()

2. Idade _____ anos

3. Habilitações académicas.

Nível medio (12^a)

2 anos de universidade

Nível técnico

Nível superior

1 ano de universidade

Outro. Qual? _____

4. Relação jurídica de emprego.

Efetivo / permanente

Contrato de trabalho a termo certo

Prestação de serviços

Outro. Qual? _____

5. Horas de trabalho por dia.

Menos de 7 horas diárias

Entre 9 a 10 horas diárias

Entre 7 a 8 horas diárias

Entre 10 a 11 horas diárias

Entre 8 a 9 horas diárias

Mais de 11 horas diárias

6. Tempo de trabalho na Tecnel Service:

Menos de 5 anos

De 10 a 14 anos

De 5 a 9 anos

15 anos ou mais

7. Caracterização do trabalho que se executa diariamente. Marque com X no quadro.

Totalmente em desacordo – TD

De acordo – DA

Em desacordo – ED

Totalmente em acordo - TA

Sem opinião - SO

7.1. O trabalho efetuado na Tecnel Service:	TD	ED	SO	DA	TA
Exige grandes esforços musculares					
Requer a adoção de posturas corretas					
Exige um ritmo intensivo e repetitivo					
Pressupõe a organização do espaço de trabalho					
Implica boas condições de segurança e higiene					

8. Classificação das condições do ambiente de trabalho, quanto aos seguintes aspetos:

Iluminação

Ambiente térmico

Vibrações

Ruído

Muito boa

Excelentes

Excessivas

Excessivo

Boa

Boas

Fortes

Forte

Suficiente

Razoáveis

Fracas

Fraco

Insuficiente

Más

Inexistentes

Inexistente

9. Os fatores mencionados em 8., exercem impactos psicológicos e fisiológicos que afetam o desempenho do trabalho?

Sim

Não (Passar para questão 10)

9.1. Se sim, porquê?

Agrava o estado de irritabilidade e angústia

Provoca stress e fadiga

Provoca decréscimo na produtividade / rendimento

Minimiza a satisfação na execução das tarefas

10. Tipo de riscos a que está sujeito no ambiente de trabalho.

Radiações

Produtos químicos

Calor / frio

Fumos tóxicos

Ergonomia

Bactérias/Vírus

Ruído

Vibrações

Outro. Qual? _____

10.1. O que faz para prevenir os riscos mencionados em 10.?

Utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Alterna as tarefas a executar com um colega

Adquire formação / informação sobre os riscos a que está exposto

Adquire informação sobre o modo de utilização dos equipamentos

Procede ao controlo médico (exames periódicos)

Outro. Qual? _____

11. De que forma os seguintes fatores podem influenciar a sua motivação no trabalho?

Não influencia – NI

Influencia consideravelmente - IC

Influencia pouco – IP

Influencia muito - IM

Sem opinião – SO

	NI	IP	SO	IC	IM
As condições físicas do trabalho (ruído, Iluminação, ambiente térmico, equipamentos...)					
O ambiente de trabalho					
Reconhecimento profissional					
O salário que recebe em função do cargo					
Ergonomia (adaptação do trabalho às condições psicossociais dos trabalhadores)					
A existência de condições de segurança e higiene					

12. Já alguma vez sofreu um acidente de trabalho? (Se a resposta for Não, passar para a questão 13).

Sim

Não

12.1. Se sim, em que seção?

Mecânica [Pintura () Torno () Fresa () Lavagem/Queima de motores () Serralharia ()]

Transformadores ()

Bobinagem ()

Testagem ()

Receção / Escritório ()

12.2. Tipo de acidente

Atingido por objeto

Atropelamento

Queimadura

Eletrocussão

Queda em altura

Inalação de gases

Queda ao mesmo nível

Corte / ferida

Outro. Qual? _____

13. Considera que as suas responsabilidades relativamente à segurança no trabalho passam pelo seguinte:

Trocar opiniões com os colegas relativamente aos fatores de risco

Utilização de EPI

Conservar e manter em bom estado todos os equipamentos de proteção individual que lhe for distribuído

Informar a chefia da existência de alguma irregularidade

Respeitar a sinalização de segurança existente e as normas que lhes estão

Inerentes

Outras. Quais? _____

14. Dos seguintes EPI, quais os que utiliza diariamente?

Botas de biqueira de aço e antiderrapantes

Máscara com filtro

Máscara de soldador

Avental de soldador

Vestuário adequado (farda)

Luvas de proteção

Capacete

Óculos de proteção

Protetor auricular

15. O que acha que poderia ser feito, de forma a melhorar a segurança e a higiene da oficina?

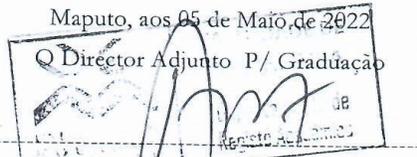
Anexo 4 – Credencial de estágio a Tecnel



Faculdade de Engenharia

CREDENCIAL

Para efeitos de confirmação na Empresa Tecnel Service e para fins de pedido de Pré-Estágio, é credenciado o Senhor **MÁRIO ERNESTO JÚNIOR**, estudante do 5º nível do Curso de Engenharia e Gestão Industrial, nesta Faculdade.



Mestre Adolfo Francisco Tembe, Eng.
(Assistente Universitário)

SA/ljn-;

Anexo 5. Figuras das Secções de trabalho da Tecnel

<p>Sector: (Descrição e número da imagem)</p>	<p>Figuras. Fonte: Autor Local Oficina da Tecnel Service, lda</p>
<p>Testes: Realização de testagem do motor elétrico e outros equipamentos – Figura 1</p>	
<p>Mecânica: Realização de operações de manutenção mecânica em motores elétricos e outros equipamentos – Figura 2</p>	

Mecânica (Pintura):

Realização de operações de limpeza e pintura de motores elétricos e outros equipamentos

– **Figura 3**

**Bobinagem:**

Realização de operações de bobinagem, contagem de fios entre outras operações do género

– **Figura 4**



Transformadores:

Realização de manutenção em transformadores, troca de óleo, bobinagem, testagem e outras actividades do género – **Figura 5**

**Equilibragem (Dentro da secção dos transformadores):**

Realização de operações de equilibragem de motores – **Figura 6**



Anexo 6. Figuras de alguns dos perigos identificados

Sector: (Descrição e número da imagem)	Figuras. Fonte: Autor Local Oficina da Tecnel Service, lda
Sector da Mecânica, subseção da queima: Propagação de gases tóxicos em distâncias fora do alcance do exaustor. O mesmo não é suficiente para retirar todos gases nocivos que aqui se encontram. Estes gases, propagam-se em todas as direções, causando assim um ambiente poluído em toda oficina. Figura 7	
Sector da Mecânica, subseção da pintura: Envernizamento em local aberto, fora de uma estufa adequada e com um extrator de ar pequeno. Figura 8	

Sector da Mecânica, subseção da queima:

Matérias inflamáveis próximo a zona de queima. Armazém de matérias perigosos também próximo a mesma zona. Falta de extintor na mesma área. **Figura 9**

**Sector da Mecânica, subseção da queima:**

Processo de queima de motor, ambiente termico de altas temperaturas. **Figura 10**



Sector da Mecânica, subseção da lavagem:

Área de trabalho com iluminação e circulação de ar deficiente. As chapas metálicas bloqueiam a passagem de luz e ar. Falta de um sistema de dreno eficiente para os efluentes líquidos. **Figura 11**

**Sector da Mecânica, subseção da pintura:**

Pintura de Motor fora da área adequada/projetada, propagação de tinta e gases tóxicos para os demais sectores. Além disso a tinta propagada suja todas as superfícies e objetos próximos de si. **Figura 12**

**Sector dos transformadores (exaustores) :**

Falta de ventilação natural na oficina. Os únicos exaustores disponíveis além da mecânica que estão em funcionamento encontram-se aqui, mas são pouco utilizados por causa do ruído que eles provocam. Fonte: autor. **Figura 13**



Oficina (entrada de caminhões de carga):

Falta de ventilação natural na oficina. Única passagem natural de ar disponível. Fonte: autor. Figura 14

