



Solange Seabra **Avaliação de Riscos numa**
Contente **empresa de testes hidráulicos**

Caso de Estudo

Trabalho de Projeto submetido como requisito parcial
para obtenção do grau de **Mestre em Segurança e
Higiene no Trabalho**

Júri

Presidente (Prof. Especialista Manuel de Sá Sousa Ganço,
ESTSetúbal/IPS)

Orientador (Prof. Doutor Filipe José Didelet Pereira,
ESTSetúbal/IPS)

Arguente (Prof^a Doutora Olga Maria Figueiredo Costa,
ESTSetúbal/IPS)

Outubro, 2018

***“Se tiver o hábito de fazer as coisas com alegria,
raramente encontrará situações difíceis.”***

Robert Baden-Powell

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao professor Filipe Didelet, pela sua disponibilidade para a orientação deste trabalho e pelo seu apoio na sua realização.

Gostaria de agradecer à empresa que possibilitou o desenvolvimento não só deste trabalho, mas também do anterior nas suas instalações.

Queria agradecer também aos meus pais por, nos momentos em que duvidei, me terem feito acreditar que ia conseguir alcançar os meus objetivos.

Não poderia deixar de agradecer ainda ao meu colega Pedro Marques, pela paciência e incansável apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Trabalho de Projeto do Mestrado de Higiene e Segurança no Trabalho da Escola Superior de Ciências Empresariais em parceria com a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, ambas do Instituto Politécnico de Setúbal e surgiu no seguimento do projeto individual em contexto real de trabalho.

A questão de partida deste trabalho foi: “Será que a classificação do risco obtida para cada risco é idêntica recorrendo a dois diferentes métodos de avaliação e que se altera substancialmente com a implementação de medidas?”. Por forma a conseguir dar-lhe resposta definiu-se como objetivo geral: “avaliar se a classificação do risco obtida para cada risco se revela idêntica, utilizando dois métodos de avaliação de risco diferentes e se se mantém após a implementação de medidas”.

Como objetivos específicos: realizar a avaliação de riscos após implementação de medidas de prevenção (sugeridas no seguimento da avaliação inicial realizada no intuito do trabalho anterior) das instalações fabris da empresa recorrendo ao método de William Fine, realizar uma avaliação de riscos recorrendo ao método MARAT, tendo em conta a situação atual da empresa, onde, tal como anteriormente referido, já se encontram implementadas algumas das medidas sugeridas previamente, comparar as avaliações realizadas antes e após a implementação das medidas de forma a verificar quais os riscos minimizados/eliminados (referente ao método William T. Fine), comparar os riscos identificados por cada método (William T. Fine e MARAT) ao nível da sua classificação e identificar principais vantagens, desvantagens e dificuldades de aplicação de cada um dos métodos utilizados.

A empresa contactada para a realização do presente trabalho foi a ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos – Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda., empresa que tem a realização de testes de pressão hidráulicos como a sua principal atividade.

Nos primeiros capítulos é feito um enquadramento geral desta temática e nos que se seguem é apresentada a metodologia, o caso de estudo e são aplicadas as metodologias definidas. Seguem-se as conclusões, propostas de melhoria, bibliografia e apêndices.

Este projeto revelou-se bastante útil, na medida em que permitiu desenvolver duas avaliações de riscos do mesmo local recorrendo a métodos diferentes, tornando possível verificar quais as diferenças existentes entre si e entre as suas conclusões e possibilitou um melhor conhecimento do tema e da aplicação deste tipo de métodos.

Palavras-chave: Avaliação de Riscos, William T. Fine, MARAT, Perigos, Riscos, Comparação de métodos, Empresa de testes hidráulicos, Medidas de controlo.

Abstract

This work was developed in the scope of the Project of the Master of Hygiene and Safety in the Work of the Higher School of Business Sciences in partnership with the Setúbal's School of Technology, both from the Setubal's Polytechnic Institute, and came following the individual Project in context of work.

The starting point for this paper was: "Is the risk classification obtained for each risk identical using two different assessment methods and which substantially changes with the implementation of measures?". In order to be able to answer it, it was defined as a general objective: "to assess whether the risk classification obtained for each risk is identical using two different risk assessment methods and if it is maintained after the implementation of measures".

As specific objectives: carry out the risk assessment after implementing preventive measures (suggested following the initial assessment carried out for the previous work) of the company's manufacturing facilities using the William Fine method, carry out a risk assessment using the MARAT method, taking into account the current situation of the company, where, as mentioned previously, some of the previously suggested measures are already implemented, comparing the evaluations carried out before and after the implementation of the measures in order to verify the minimized / eliminated risks to the William T. Fine method), to compare the risks identified by each method (William T. Fine and MARAT) at the level of its classification and to identify the main advantages, disadvantages and difficulties of applying each of the methods used.

The company contacted to carry out the present work was ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos - Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda., Company that has the performance of hydraulic pressure tests as its main activity.

In the first chapters, a general framework of this theme is made and in the following the methodology is presented, the study case and the defined methodologies are applied. The following are the conclusions, proposals for improvement, bibliography and appendixes.

This project proved to be very useful in the way it allowed the development of two risk assessments of the same site using different methods, making it possible to verify the differences between them and between their conclusions. It enabled a better knowledge of the subject and the application of this type of methods.

Keywords: Risk assessment, William T. Fine, MARAT, Risks, Hazards, Method comparisson, Hydarulic test company, Control measurements.

Índice

1. Introdução	12
1.1. Enquadramento	12
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Geral	13
1.2.2. Específicos	14
1.3. Organização do trabalho	14
2. Perspetiva geral da análise de risco e dos conceitos e métodos associados	15
2.1. Análise e gestão de risco	15
2.2. Avaliação de risco	16
2.3. Métodos de avaliação de risco	17
3. Metodologia	19
3.1. Tipos, fontes e formas de obtenção de dados	19
3.2. Aplicação dos métodos selecionados de avaliação de riscos	21
3.2.1. Método William T. Fine	21
3.2.2. Método MARAT	23
3.3. Estabelecimento de circuitos de informação e sua representação sob a forma de fluxograma	28
3.4. Comparação e análise de resultados	29
4. Caso de estudo	30
4.1. Justificação da escolha	30
4.2. Apresentação do caso de estudo	30
4.3. Resumo do trabalho anteriormente realizado e dos resultados obtidos	32
4.4. Apresentação dos dados de partida	34
4.5. Aplicação da metodologia e resultados obtidos	36
4.7. Propostas de melhoria	41
5. Conclusões	44

5.1. Resumo do trabalho realizado	44
5.2. Conclusões gerais e comparação com os objetivos	44
5.3. Implementação de ações e trabalho futuro.....	46
6. Bibliografia	47
Apêndice I: Aplicação do Método William T. Fine.....	50
Apêndice II: Aplicação do Método MARAT	62
Apêndice III: Comparação de resultados de aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT	69
Apêndice IV: Informações visuais por zona de trabalho	79
Apêndice V: Quadros de Ações Preventivas/Manutenção	83

Índice de Quadros

Quadro 1 - Consequências esperadas.....	21
Quadro 2 - Probabilidade de ocorrência	22
Quadro 3 - Tempo de Exposição.....	22
Quadro 4 - Grau de Perigosidade	23
Quadro 5 - Nível de deficiência	24
Quadro 6 - Nível de Exposição	24
Quadro 7 - Valoração do Nível de Probabilidade	25
Quadro 8 - Nível de Probabilidade	25
Quadro 9 - Nível de Severidade	26
Quadro 10 - Nível de Risco	26
Quadro 11 - Nível de Controlo	27
Quadro 12 - Significado da classificação do risco/Medidas necessárias	27
Quadro 13 - Resumo da classificação de grau de perigosidade.....	34
Quadro 14 - Excerto do quadro de aplicação do Método de William T. Fine.....	37
Quadro 15 - Excerto do quadro de aplicação do Método de MARAT	37
Quadro 16 - Excerto do quadro de comparação dos Métodos William T. Fine e MARAT	38
Quadro 17 - Resumo das classificações dos riscos pelos Métodos de William T. Fine e MARAT	40
Quadro 18 - Resumo das classificações dos riscos entre a avaliação primária e secundária	41
Quadro 19 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Decapagem	43
Quadro 20 - Avaliação de Riscos: Aplicação do Método William T. Fine	51
Quadro 21 - Avaliação de Riscos: Aplicação do Método MARAT	63
Quadro 22 - Comparação de resultados da aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT	70
Quadro 23 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da limpeza (Máquina de escovagem)	84
Quadro 24 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da limpeza (Máquina de alta pressão)	84
Quadro 25 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona do Teste Hidráulico ..	84
Quadro 26 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Secagem	85

Quadro 27 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Pintura 85

Índice de Figuras

Figura 1 – Contribuição da apreciação do risco para o processo de gestão do risco.....	15
Figura 2 - Esquema do método MARAT	23
Figura 3 - Fluxograma de circuitos de informação	28
Figura 4 - Informação visual de Zona: Decapagem	29
Figura 5 - Organograma da empresa ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos – Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda	32
Figura 6 – Suporte de transporte manual auxiliar com pé de descanso (com rodas)	36
Figura 7 - Resultados de comparação da aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT	38
Figura 8 - Informação visual de zona: Limpeza por escovagem	80
Figura 9 - Informação visual de zona: Limpeza por alta pressão	80
Figura 10 - Informação visual de zona: Teste de Pressão Hidráulica.....	81
Figura 11 - Informação visual de zona: Secagem	81
Figura 12 - Informação visual de zona: Pintura.....	82

Lista de Siglas e Abreviaturas

EN - European Norm - Norma Europeia

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EU- União Europeia

GP – Grau de Perigosidade

NC – Nível de Controlo

ND – Nível de Deficiência

NE – Nível de Exposição

NP – Nível de Probabilidade

NR – Nível de Risco

NS – Nível de Severidade

1. Introdução

A cada intervalo de “poucos minutos, morre uma pessoa na EU por causas relacionadas com o trabalho. Acresce que, todos os anos, centenas de milhares de trabalhadores se lesionam no trabalho; outros entram de baixa por motivos de stresse, sobrecarga de trabalho, lesões músculo-esqueléticas ou outras doenças relacionadas com o trabalho” (OHSA, 2008). Tendo em conta estes valores bastante elevados é de crer que uma avaliação de riscos é fundamental para a sua diminuição. Isto uma vez que, segundo Previmed (2016), uma avaliação de riscos consiste numa análise detalhada e sistemática do posto de trabalho com o intuito de identificar os perigos e avaliar os riscos a que determinado trabalhador se encontra exposto e, conseqüentemente, elaborar um plano de prevenção, identificando medidas que tornem possível a eliminação ou no mínimo a diminuição do risco e ainda medidas de prevenção/proteção do trabalhador exposto.

Uma avaliação de riscos que seja cuidadosa e bem realizada pode tornar possível a diminuição da “probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho ou mesmo de doenças profissionais, aumentando a qualidade do trabalho dos colaboradores e, conseqüentemente, a produtividade da empresa. Tendo os trabalhadores conhecimento da referida avaliação passam a tomar consciência e a estar informados dos perigos a que estão sujeitos e de formas de os evitar, combatendo-se assim a desmotivação por parte dos mesmos” (Contente, 2017). Ao desenvolver uma avaliação de riscos é verdadeiramente crucial a atenção ao detalhe, isto porque se avaliarmos/trabalharmos apenas em escalas maiores, os detalhes perdem-se e os acidentes acontecem (Cardona, 2007).

Ainda assim, sabendo a importância da gestão de riscos (e apesar dos grandes avanços já verificados na área da segurança e saúde ocupacional que levaram a que, um pouco por todo o mundo, as empresas implementassem medidas com o intuito de prevenir lesões, doenças e acidentes no local de trabalho) os desafios são ainda bastantes em algumas organizações, pelo que ainda há muito trabalho a desenvolver neste sentido (Mohammadfam, et. al., (2016).

1.1. Enquadramento

O presente trabalho é desenvolvido no âmbito da Trabalho de Projeto do Mestrado de Higiene e Segurança no Trabalho da Escola Superior de Ciências Empresariais em parceria com a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, ambas do Instituto Politécnico de Setúbal. Surge no seguimento do projeto individual em contexto real de trabalho onde, de forma sucinta, se realizou um levantamento das atividades da empresa em estudo (identificada adiante), do seu processo produtivo e foram identificados perigos e riscos presentes nas instalações fabris, algumas decorrentes desse mesmo processo produtivo. Foram ainda incluídos nesse estudo alguns riscos

que, após visitas de observação e diálogo com os trabalhadores, foram detetados em tarefas de manutenção de máquinas, de forma geral.

À data de início do referido projeto individual em contexto real de trabalho, a empresa em estudo tinha sofrido um grande crescimento que a levou a deslocalizar as suas instalações fabris e adequar os seus processos ao aumento de produção e às novas instalações, tendo a avaliação de risco que possuía ficado desatualizada face às novas circunstâncias. Assim, após visitas às instalações, contacto com os trabalhadores e entendimento do fluxo de processos e dos perigos e riscos nele presentes, desenvolveu-se uma avaliação de riscos recorrendo ao método de William T. Fine e propuseram-se medidas para os combater.

Desde então, a empresa teve já a oportunidade de adequar e implementar algumas das medidas sugeridas e, então, surgiu o interesse de se fazer novo levantamento de perigos e riscos e verificar qual o ponto de situação. Para tal, utilizaram-se dois métodos de avaliação de riscos: William T. Fine que tinha já sido utilizado no trabalho anterior, e foi desenvolvido como seguimento do anterior, e o método MARAT, ambos métodos semi-quantitativos.

“Será que a classificação do risco obtida para cada risco é idêntica recorrendo a dois diferentes métodos de avaliação e que se altera substancialmente com a implementação de medidas?” Foi esta a questão que motivou a realização deste projeto e para a qual se quis encontrar resposta. Surgiram ainda outras questões, correspondentes à problemática, tais como:

- Será possível verificar uma diminuição/eliminação significativa da classificação dos riscos encontrados nas instalações da empresa, tendo em conta a avaliação inicial desenvolvida e uma nova avaliação elaborada após a implementação das medidas inicialmente sugeridas?
- Serão os riscos obtidos pelos métodos William T. Fine e MARAT equiparáveis relativamente à sua classificação?

Com o desenvolver do presente trabalho procura-se dar então resposta quer à questão de partida identificada quer à problemática já referida.

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

Por forma atender a estas questões definiu-se como objetivo geral “Avaliar se a classificação do risco obtida para cada risco se revela idêntica, utilizando dois métodos de avaliação de risco diferentes e se se mantém após a implementação de medidas”.

1.2.2. Específicos

Por forma a facilitar o atingir do objetivo previamente definido, delinear-se-iam quais os objetivos específicos a traçar para o conseguir alcançar:

- Realizar a avaliação de riscos após implementação de medidas de prevenção (sugeridas no seguimento da avaliação inicial realizada no seguimento do trabalho anterior) das instalações fabris da empresa recorrendo ao método de William Fine;
- Realizar uma avaliação de riscos recorrendo ao método MARAT, tendo em conta a situação atual da empresa, onde, tal como anteriormente referido, já se encontram implementadas algumas das medidas sugeridas previamente;
- Comparar as avaliações realizadas antes e após a implementação das medidas de forma a verificar quais os riscos minimizados/eliminados (referente ao método William T. Fine);
- Comparar os riscos identificados por cada método (William T. Fine e MARAT) ao nível da sua classificação;
- Identificar principais vantagens, desvantagens e dificuldades de aplicação de cada um dos métodos utilizados.

Desta forma, pretende-se realizar uma comparação entre a aplicação dos dois métodos referidos, uma vez que “ambos os métodos se enquadram na categoria de semi-quantitativos, o que facilita a sua comparação, contudo, apesar de serem do mesmo género, são suficientemente diferentes para tornar a comparação interessante” (Bulhões, 2014).

1.3. Organização do trabalho

O presente trabalho inicia-se com uma introdução ao tema abordado, onde se apresenta um breve enquadramento e são indicados os objetivos geral e específicos definidos. Aborda-se uma perspetiva geral da análise de risco e dos conceitos e métodos associados, englobando a análise e gestão de risco, avaliação e métodos de avaliação de risco. Seguidamente é caracterizada a metodologia, relativamente aos tipos, fontes e formas de obtenção de dados, aos métodos selecionados de avaliação de riscos (William T. fine e MARAT), são estabelecidos circuitos de informação e são analisados e comparados os resultados. De seguida aborda-se a temática do caso de estudo, é justificada a escolha, é apresentado o caso de estudo em si, é feito um breve resumo do trabalho anteriormente realizado e que se encontra relacionado com o presente trabalho, são apresentados os dados de partida, é aplicada a metodologia e são obtidos os resultados e propostas medidas para melhoria. Termina-se com as conclusões, bibliografia utilizada e apêndices.

2. Perspetiva geral da análise de risco e dos conceitos e métodos associados

2.1. Análise e gestão de risco

O risco não está associado apenas à ocorrência de fenómenos físicos intensos, mas também às condições de vulnerabilidade que favorecem ou facilitam desastres quando esses fenómenos ocorrem (IDB, 2010). Por isso, é necessário entender de que forma o risco deve ser gerido, para se garantir condições de segurança.

“Por gestão de risco entende-se o conjunto da avaliação do risco e do controlo do risco (...) que compreende a aplicação sistemática de políticas de gestão, procedimentos e práticas de trabalho para analisar, valorar e controlar o risco (Carvalho, 2007).

“A apreciação do risco fornece aos decisores e aos responsáveis uma melhor compreensão dos riscos que podem afetar a consecução dos objetivos, bem como a adequação e a eficácia dos controlos já estabelecidos” (ISO 31010: 2009). Deste modo, é possível ter-se uma base para a tomada de decisão no que respeita a qual a abordagem mais apropriada a utilizar no tratamento dos riscos. Esta apreciação do risco engloba as etapas de identificação do risco, da sua análise e posteriormente da sua avaliação (como se verifica pela figura seguinte) e pode requerer uma abordagem multidisciplinar, já que existe um vasto leque de causas e consequências para os riscos que deve ser sempre considerada.

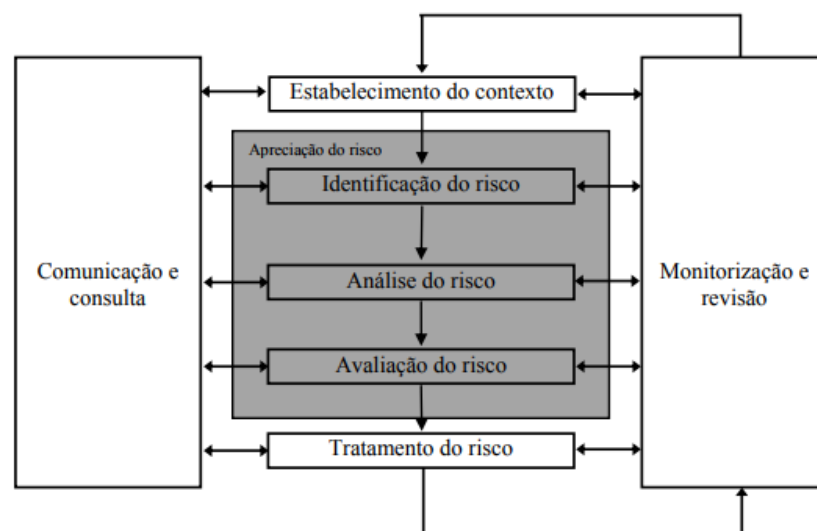


Figura 1 – Contribuição da apreciação do risco para o processo de gestão do risco

(Fonte: ISO 31010: 2009)

“A análise do risco consiste em aprofundar a compreensão do risco. Fornece uma entrada para a apreciação do risco e para as decisões sobre a necessidade de tratar o risco e sobre as estratégias e métodos de tratamento mais adequados” (ISO 31010: 2009). Esta análise abrange,

então, a determinação das consequências e respetivas probabilidades para os eventos do risco identificados, tendo sempre em consideração a presença (ou não) e eficácia de eventuais medidas de controlo existentes. Combina-se, assim, estes valores de consequência e probabilidade por forma a determinar um nível do risco.

“A análise do risco deve ter em conta as causas, origens e consequências de cada risco e ainda a probabilidade de ocorrência de cada consequência. Devem ainda ser identificados para esta análise quaisquer fatores que afetem as mencionadas consequências e probabilidades, uma vez que é a junção de todos os fatores que compõe o risco” (Contente, 2017).

Os métodos utilizados na análise do risco podem ser quantitativos, semi-quantitativos ou qualitativos e são abordados adiante.

2.2. Avaliação de risco

Esta avaliação “envolve comparar níveis estimados do risco com critérios do risco definidos aquando do estabelecimento do contexto de modo a determinar a significância do nível e o tipo de risco” (ISO 31010: 2009). Nesta fase utilizam-se as compreensões do risco obtidas na etapa da análise do risco para decidir sobre ações a tomar futuramente. São ainda tidas em conta considerações éticas, financeiras, legais, entre outras.

De entre as decisões a tomar encontram-se:

- a necessidade, ou não, de tratamento, prioridades de tratamento;
- se determinada atividade deve ser realizada ou não;
- qual dos caminhos deverá ser seguido.

A estrutura mais simplificada para a definição dos critérios de risco é a divisão dos riscos naqueles que necessitam de tratamento e nos que não necessitam. Esta estrutura, ainda que mais simples e atrativa, não permite a definição de qual a fronteira entre os que apresentam necessidade de tratamento ou os que não apresentam, o que acaba por não refletir a incerteza envolvida na estimativa dos riscos. Outra estrutura comum é a de proceder à divisão em três bandas:

- Superior, onde o risco é notado como intolerável, independentemente dos benefícios que a atividade possa apresentar;
- Intermédia, em que são consideradas oportunidades face às suas potenciais consequências e são ainda tidos em consideração custos e benefícios da atividade;
- Inferior, onde o nível do risco é considerado tão diminuto que não existe a necessidade de nenhuma medida de controlo/tratamento do risco (ISO 31010:2009).

2.3. Métodos de avaliação de risco

“A análise do risco pode ser efetuada com graus de detalhe variáveis, dependendo do risco, da finalidade da análise e da informação, dos dados e recursos disponíveis. A análise pode ser qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa, ou uma combinação destas, dependendo das circunstâncias” (ISO 31000: 2009).

Os riscos profissionais inserem-se em inúmeras categorias, e, por isso, procedeu-se à identificação dos principais fatores de risco a que, de um modo geral, os trabalhadores podem ser expostos no dia-a-dia das suas atividades profissionais. São eles riscos associados a agentes físicos, químicos, biológicos, associados ao posto e local de trabalho, a equipamentos, à movimentação de cargas, riscos específicos (elétricos, incêndio e explosão), riscos ergonómicos, organizacionais, riscos associados ao tempo de trabalho, psicossociais ou ainda pessoais ou individuais (Bulhões, 2014).

Os métodos de identificação de perigos e avaliação de riscos são integrados em diferentes categorias, dependendo da especificação de cada um, dos objetivos para que foram criados, os meios que utilizam e os fatores que relacionam. Estes métodos são inseridos em três categorias: métodos qualitativos, quantitativos e semi-quantitativos (Pedro, 2006).

- Métodos qualitativos

Neste tipo de avaliação define-se por níveis de significância a consequência, a probabilidade e o nível do risco. Não chegando a quantificar os riscos, descrevem e/ou esquematizam os pontos perigosos associados a uma instalação ou posto de trabalho e ainda medidas de segurança disponíveis, quer sejam de carácter preventivo ou corretivo (Pedro, 2006).

“Este tipo de método é apropriado para avaliar situações simples, cujos perigos possam ser facilmente identificados pela observação e comparados com princípios de boas práticas, existentes para circunstâncias idênticas. Em síntese, podemos considerar que uma avaliação de risco deverá começar por uma avaliação qualitativa que inclua considerações sobre as boas práticas utilizadas. No entanto, por vezes, torna-se necessário o recurso a avaliações mais rigorosas, recorrendo-se então a avaliações quantitativas ou semi-quantitativas” (Carvalho, 2007).

Como exemplo deste método de avaliação tem-se as listas de verificação.

- Métodos quantitativos

Estas avaliações quantificam o risco estimando valores realistas para as consequências e probabilidades de dado evento. Nem sempre existe a possibilidade ou é desejável que se proceda a uma avaliação deste tipo, por exemplo em caso de informação insuficiente acerca da atividade analisada, ou até falta de dados, que conduziria a uma avaliação pouco fiável (ISO 31010:2009).

Estes métodos baseiam-se num modelo matemático, no qual são atribuídos valores numéricos não só aos variados fatores que causam ou agravam o risco, como também aos que aumentam a segurança, tornando possível estimar um valor numérico para o risco efetivo (Carneiro, 2011).

Servem de exemplo a esta avaliação as árvores lógicas.

- Métodos semi-quantitativos

Realizada a identificação dos perigos, este tipo de avaliação consiste em atribuir índices às situações de risco presentes e definir planos de ação cujo objetivo passa por hierarquizar os riscos, definindo e implementando ações tanto preventivas como corretivas (Bulhões, 2014). Estes métodos tornam, então, perceptível quais as intervenções prioritárias através da identificação dos principais riscos (Carvalho, 2007).

O método de William T. Fine e o método MARAT são exemplos deste tipo de avaliação.

3. Metodologia

Neste capítulo é dada a conhecer a metodologia utilizada para este projeto, relembram-se os objetivos definidos, identifica-se o método de abordagem e ainda os participantes.

Para a realização deste trabalho, lembra-se que o objetivo geral é “Avaliar se a classificação do risco obtida para cada risco se revela idêntica, utilizando dois métodos de avaliação de risco diferentes e se se mantém após a implementação de medidas”.

3.1. Tipos, fontes e formas de obtenção de dados

Por forma a tornar possível o início deste projeto foi necessário solicitar novamente a disponibilidade da empresa já contactada no projeto anterior (apresentada adiante), que prontamente se revelou acessível. Para poder verificar quais as medidas que tinham sido já implementadas e fazer novo levantamento de perigos e avaliação de riscos visitou-se novamente as instalações fabris da empresa a 10 de Agosto de 2018.

À semelhança do projeto anteriormente realizado, numa breve caracterização da pesquisa e trabalho desenvolvido, relativamente à natureza, identifica-se como sendo uma investigação aplicada e quanto ao tempo como sendo um estudo transversal, uma vez que os dados foram obtidos num espaço de tempo limitado. No que respeita a objetivos, desenvolveu-se uma pesquisa descritiva e relativamente à abordagem, a pesquisa realizada foi qualitativa e de campo, já que os dados obtidos foram resultado do contacto direto com a situação estudada. Ainda relativamente à pesquisa desenvolvida, refere-se que foi recolhida informação já existente relacionada com o tema, por forma a sustentar o projeto, ou seja, pesquisa bibliográfica.

Para proceder à avaliação de riscos foi necessário primeiramente identificar os perigos e riscos presentes nas instalações fabris, aos quais os trabalhadores estariam sujeitos. Feito esse levantamento, o passo seguinte seria aplicar ambos os métodos para dar seguimento à avaliação de riscos. Seria de esperar que fossem apresentadas medidas de prevenção em ambos os métodos, mas uma vez que os riscos abordados em ambos são os mesmos, as medidas também o são e, para não se tornar repetitivo, apresentam-se as medidas de prevenção apenas no Quadro 22, onde se procede à comparação dos resultados obtidos pelos dois métodos.

O método de avaliação de riscos já aplicado no projeto precedente foi o método de William T. Fine, e novamente aplicado no presente projeto, sendo “bastante utilizado para identificação dos perigos, avaliação, hierarquização e controlo de riscos associados a atividades e processos” (Matos, 2012).

Este método torna possível identificar quais os riscos que podem ser tolerados e os que necessitam de intervenção imediata, propondo uma estimativa do risco que assenta em três

variáveis: consequências esperadas (C), probabilidade de ocorrência (P) e tempo de exposição que um trabalhador se encontra exposto à situação de risco (E). Parte do risco como conceito geral para a determinação do grau de perigosidade (GP) do mesmo, que se determina pela expressão de seguida apresentada: $GP = C \times E \times P$ (Costa, 2017).

Para cada uma das variáveis anteriormente referidas é desenvolvido um quadro onde se faz corresponder a cada um dos níveis de consequência, exposição e probabilidade (por exemplo, sendo o inferior pequenas feridas e o superior a morte) determinados valores, através dos quais vão ser representados. Estes níveis, que correspondem a critérios de atuação, são sempre definidos tendo em consideração as situações que mais se adequam à empresa (numa empresa com apenas dois trabalhadores não se justifica que o nível de consequência mais elevado seja, por exemplo, numerosas mortes).

Definidos todos os níveis e respetivos valores para cada uma das variáveis, procede-se ao preenchimento da matriz de avaliação de riscos. Este preenchimento inicia-se com a indicação, na primeira coluna, de cada zona de trabalho. Na segunda coluna, identificam-se as atividades onde são reconhecidos os perigos, identificados na terceira coluna. Indica-se, na quarta coluna, todos os riscos passíveis de advir de cada um dos mesmos, resultando numa matriz com uma linha para cada risco identificado. Utilizando os quadros previamente mencionados, faz-se corresponder um nível de cada uma das variáveis a cada um dos riscos, tendo em conta a sua situação na empresa. Assim, definidos os níveis de consequência, exposição e probabilidade determina-se o grau de perigosidade, através da expressão indicada acima.

Nesta fase de aplicação do método, onde já se tem o valor do grau de perigosidade define-se então os critérios de atuação, ou seja, definem-se intervalos para os valores de GP e a cada um deles faz-se corresponder uma medida de atuação adequada. Conhecidos os critérios que vão corresponder a cada valor de GP obtido na matriz, é chegado o momento de definir medidas de controlo para os riscos em que o GP o justifique.

O Método MARAT também permite identificar os riscos que necessitam de intervenção imediata e os que são aceitáveis, mas contrasta do método anterior, uma vez que assenta em diferentes variáveis: Nível de Deficiência (ND), Nível de Exposição (NE), Nível de Probabilidade (NP), Nível de Severidade (NS) e o Nível de Risco (NR).

Para cada uma das variáveis mencionadas é desenvolvido um quadro onde se faz corresponder um nível de risco ao valor numérico pelo qual se faz representar. É crucial que estes níveis sejam definidos de acordo com a situação real, tal como referido para o Método William T. Fine, uma vez que não é coerente se a empresa tiver apenas dois trabalhadores que o Nível de Severidade mais elevado seja descrito como inúmeras mortes, por exemplo.

Estando definidos todos os níveis e respetivos valores para as variáveis ND e NE, é chegada a altura de calcular o Nível de Probabilidade através do produto das duas variáveis anteriores. Para

esta última é também necessário definir níveis e os respetivos valores. Definem-se então níveis e valores para a variável do Nível de Severidade e calcula-se o NR através do produto entre NP e NS.

Nesta fase, já se tem o Nível de Risco e é então necessário definir os critérios de atuação para determinados valores de NR, isto é, estabelecem-se intervalos de valores de NR e para cada um desses intervalos definem-se medidas de atuação para os minimizar.

3.2. Aplicação dos métodos selecionados de avaliação de riscos

Para o desenvolvimento do presente trabalho selecionou-se os métodos de William T. Fine e MARAT, ambos semi-quantitativos, como referido anteriormente, o que facilita a sua comparação. Estes métodos são, de forma geral, ambos bastante utilizados, por permitirem uma gestão global dos riscos numa organização, através de uma matriz de riscos que passa a ser um importante instrumento de gestão, ainda que não sejam especialmente orientados para o detalhe (Taveira, 2017).

3.2.1. Método William T. Fine

O método de William T. Fine requer, para a sua aplicação, como mencionado previamente, a criação de um quadro onde se faz corresponder a cada um dos níveis valores específicos que os representam. Assim, e segundo a metodologia já indicada, construiu-se o Quadro 1.

Quadro 1 - Consequências esperadas (Adaptado de Freitas, 2016)

Lesões	Consequências esperadas (C)	Descrição
Mais que uma Morte	100	Mais que uma morte imediata e/ou lesões que conduzam à morte
Morte	50	Morte imediata e/ou lesões que conduzam à morte
Lesão grave com sequela	25	Lesões graves associadas a danos irreversíveis
Lesão grave	15	Lesões que impossibilitem a continuidade dos trabalhos
Lesão superficial	5	Lesões superficiais que não impossibilitem a continuidade dos trabalhos
Pequenas lesões	1	Pequenas feridas/lesões (p.e. arranhões)

Definidas as consequências esperadas e tendo sempre em vista a empresa em questão e adaptando as mesmas às características da empresa, definiu-se também a probabilidade de ocorrência, apresentada no Quadro 2, onde se atribuiu valores a cada uma das probabilidades definidas.

Quadro 2 - Probabilidade de ocorrência (Adaptado de Freitas, 2016)

Descrição	Probabilidade de ocorrência (P)
Muito provável	10
Possível	6
Raro	3
De repetição improvável	1
Nunca aconteceu	0,5
Praticamente impossível	0,1

Construiu-se ainda o Quadro 3, onde se definiu tempos de exposição tendo em conta os processos da empresa, se atribuiu valores aos mesmos e ainda se descreveu cada uma das situações para um melhor entendimento.

Quadro 3 - Tempo de Exposição (Adaptado de Freitas, 2016)

Tipo	Tempo de exposição (E)	Descrição
Frequente	10	E = Muitas vezes ao dia
Diária	6	E = Uma vez por dia
Ocasional / Regular	3	E = mais que 1x por semana
Irregular / Semanal	2	E = 1x por semana
Raramente / Quinzenal	1	E = 1x a cada 15 dias
Esporadicamente / Mensal	0,5	E = 1x por mês ou menos

Os quadros anteriormente apresentados (Quadros 1, 2 e 3) representam, então, ferramentas utilizadas para o preenchimento da matriz de avaliação de riscos apresentada adiante.

Depois de calculado o Grau de Perigosidade pela expressão apresentada no capítulo referente à Metodologia, define-se quais os GP aceitáveis e os que necessitam de medidas imediatas e ainda quais as medidas a tomar tendo em conta qual a sua classificação, como consta no Quadro 4.

Quadro 4 - Grau de Perigosidade (Adaptado de Matos, 2012)

Grau de Perigosidade (GP)		
GP = C x E x P	Classificação	Medidas necessárias
≥ 400	Grave	Paragem imediata das atividades até que seja eliminado o risco ou sejam implementadas medidas que o tornem aceitável
[200 – 400[Alto	Ação imediata
[70 – 200[Considerável	Requer medidas assim que possível
[20 – 70[Moderado	Não urgente, mas requer medidas
< 20	Aceitável	Não requer medidas

É este quadro que permite a hierarquização das medidas, ou seja, no fundo permite identificar quais as medidas que necessitam de ação mais rapidamente.

3.2.2. Método MARAT

O método MARAT (Método de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho) “permite identificar os perigos, avaliar e quantificar a magnitude dos riscos existentes nas diferentes atividades operacionais e processos no local de trabalho, estabelecendo uma ordem de prioridades de intervenção e correção dos riscos, estabelecendo os riscos que poderão ser tolerados e não tolerados” (Braz, 2014).

Este método expõe os níveis de risco, de probabilidade e severidade, em forma de escala com várias possibilidades, o que permite fazer uma distinção entre várias situações e determinar o nível adequado relativamente à sua prioridade.

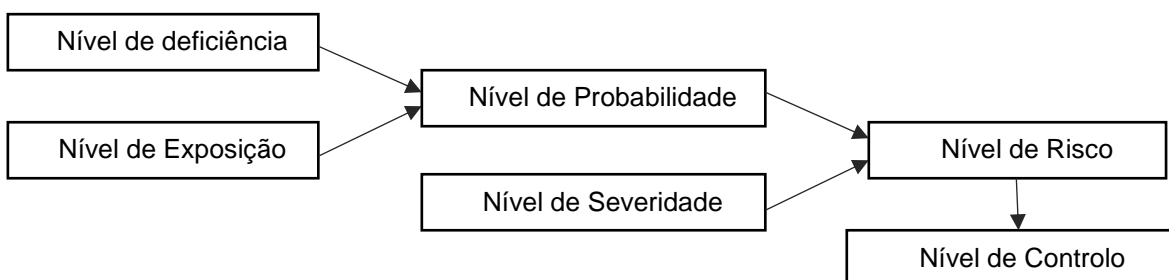


Figura 2 - Esquema do método MARAT (Adaptado de Pedro, 2006)

O Nível de Deficiência (ND) é o indicador que classifica o nível de ausência de medidas preventivas caso exista um acidente e é valorizado através de cinco níveis, tal como demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Nível de deficiência (Adaptado de Bulhões, 2014)

Nível de Deficiência	ND	Significado
Aceitável	1	Não foram detetadas anomalias
Insuficiente	2	Detetados fatores de risco de menor importância. Admite-se que o dano possa ocorrer algumas vezes.
Deficiente	6	Detetados alguns fatores de risco significativos. O conjunto das medidas preventivas existentes tem a sua eficácia reduzida de forma significativa
Muito deficiente	10	Detetados fatores de risco significativos. As medidas preventivas existentes são ineficazes. O dano ocorrerá na maior parte das circunstâncias.
Deficiência total	14	Medidas preventivas inexistentes ou desadequadas. São esperados danos na maior parte das situações.

O Nível de Exposição (NE) retrata a frequência com que se está exposto a determinado risco, é composto por cinco níveis de valoração e pode representar por exemplo o tempo de permanência em determinada zona ou certo tempo de operação com alguma máquina/equipamento. Tal como no método de William T. Fine, uma vez que o fluxo de trabalho na empresa se pode considerar como sendo de “repetição semanal”, ou seja, todos/quase todos os eventos acabam por acontecer pelo menos uma vez por mês, houve a necessidade de ajustar os significados de cada Nível de Exposição, para os adequar à situação real em concreto.

Quadro 6 - Nível de Exposição (Adaptado de Bulhões, 2014)

Nível de Exposição	NE	Significado
Esporádica	1	Menos que uma vez por mês e por pouco tempo (em minutos).
Pouco frequente	2	Uma vez por mês e por período de tempo determinado.
Ocasional	3	Algumas vezes por mês.
Frequente	4	Várias vezes por semana ou diário (por curtos períodos de tempo).
Continuada / Rotina	5	Várias vezes por dia (por tempo prolongado ou continuamente)

Do produto do Nível de Deficiência pelo Nível de Exposição, obtém-se o Nível de Probabilidade, representado pelo Quadro 7 e cujos significados de cada nível são apresentados no Quadro 8.

Quadro 7 - Valoração do Nível de Probabilidade (Adaptado de Bulhões, 2014)

Nível de Probabilidade (NP)			ND				
			Aceitável	Insuficiente	Deficiente	Muito deficiente	Deficiência total
			1	2	6	10	14
NE	Esporádica	1	1	2	6	10	14
	Pouco frequente	2	2	4	12	20	28
	Ocasional	3	3	6	18	30	42
	Frequente	4	4	8	24	40	56
	Continuada/Rotina	5	5	10	30	50	70

Quadro 8 - Nível de Probabilidade (Adaptado de Bulhões, 2014)

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

Para o nível de Severidade (NS) consideram-se cinco níveis de valoração, onde constam danos pessoais e danos materiais. É de ressaltar que, na atribuição de um nível de severidade a determinado risco deve sempre ser dada maior importância à vertente dos danos pessoais. Assim, construiu-se o Quadro 9.

Quadro 9 - Nível de Severidade (Adaptado de Bulhões, 2014)

Nível de Severidade	NS	Significado	
		Danos Pessoais	Danos Materiais
Insignificante	10	Não há danos pessoais significativos.	Pequenas perdas materiais.
Leve	25	Pequenas lesões que não requerem hospitalização, apenas primeiros socorros.	Reparação sem paragem do processo.
Moderado	60	Lesões com incapacidade laboral transitória. Requer tratamento médico.	Requer a paragem do processo para efetuar a reparação.
Grave	90	Lesões graves que podem ser irreparáveis.	Destruição parcial do sistema (ou reparação complexa e onerosa).
Mortal ou catastrófico	155	Incapacidade total ou permanente. Um ou mais mortos.	Destruição de um ou mais sistema (difícil renovação / reparação)

O Nível de Risco, por sua vez, obtém-se pelo produto entre o Nível de Probabilidade e o Nível de Severidade, originando o Quadro 10, apresentado de seguida.

Quadro 10 - Nível de Risco (Adaptado de Bulhões, 2014)

NS			NP									
			Não é de esperar que o risco se materialize.	A materialização do risco pode ocorrer.		A materialização do risco é possível de ocorrer pelo menos uma vez com danos.		A materialização do risco pode ocorrer várias vezes durante o período de trabalho.		A materialização do risco ocorre com frequência.		
Pessoas	Material		[1 - 3]		[4 - 6]		[8 - 20]		[24 - 30]		[40 - 70]	
Não há danos pessoais significativos.	Pequenas perdas materiais.	10	10	30	40	60	80	200	240	300	400	700
Pequenas lesões que não requerem hospitalização.	Reparação sem paragem do processo.	25	25	75	100	150	200	500	600	750	1000	1750
Lesões com incapacidade laboral temporária.	Requer a paragem do processo para efetuar a reparação.	60	60	180	240	360	480	1200	1440	1800	2400	4200
Lesões graves que podem ser irreparáveis.	Destruição parcial do sistema (ou reparação complexa e onerosa).	90	90	270	360	540	720	1800	2160	2700	3600	6300
Incapacidade total ou permanente. Um ou mais mortos.	Destruição de um ou mais sistema (difícil reparação)	155	155	465	620	930	1240	3100	3720	4650	6200	10850

Por fim, fica por definir o Nível de Controlo, que estabelece as linhas orientadoras para a redução ou até, por vezes, a eliminação do risco.

Quadro 11 - Nível de Controlo (Adaptado de Bulhões, 2014)

Classificação do Risco	Nível de Controlo	NC	Significado
Grave	I	[3600 - 10850]	Situação crítica. Intervenção/paragem Imediata. Isolar o risco até serem tomadas medidas de controlo permanentes que o tornem aceitável.
Alto	II	[1240 - 3100]	Situação a corrigir. Adotar medidas de controlo enquanto a situação perigosa não for eliminada ou reduzida.
Considerável	III	[360 - 1200]	Situação a melhorar. Deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção.
Moderado	IV	[90 - 300]	Melhorar se possível justificando a intervenção.
Aceitável	V	[10 - 80]	Intervir apenas se uma análise mais pormenorizada o justificar.

Quadro 12 - Significado da classificação do risco/Medidas necessárias (Adaptado de Bulhões, 2014)

Classificação do Risco	Significado/Medidas necessárias
Grave	Situação crítica. Paragem imediata das atividades até que seja eliminado o risco ou sejam implementadas medidas que o tornem mais aceitável
Alto	Situação a corrigir. Adotar medidas de controlo enquanto a situação perigosa não for eliminada ou reduzida.
Considerável	Situação a melhorar. Deverão ser elaborados planos ou programas de intervenção. Requer medidas assim que possível
Moderado	Não urgente. Melhorar se possível, justificando a intervenção.
Aceitável	Intervir apenas se uma análise mais pormenorizada o justificar.

No Quadro 12 encontra-se definido o significado de cada classificação do risco, assim como as medidas necessárias a tomar em cada caso.

3.3. Estabelecimento de circuitos de informação e sua representação sob a forma de fluxograma

Tendo em consideração que se trata de uma microempresa, as informações (sejam estas relacionadas com Normas ou Regulamentação que altere as rotinas de trabalho, ou requisitos de clientes, ou outras) são faladas entre os diretores de produção e qualidade e comercial e são passadas ao único trabalhador da empresa além destes, como demonstrado na figura 3. No entanto, e para que não houvesse falhas de comunicação no que respeita a segurança, desenvolveu-se informação visual na forma de cartaz/placa para que a empresa pudesse colocar em cada zona, indicando os perigos dessa zona e ainda quais os EPI de utilização obrigatória (figura 4).

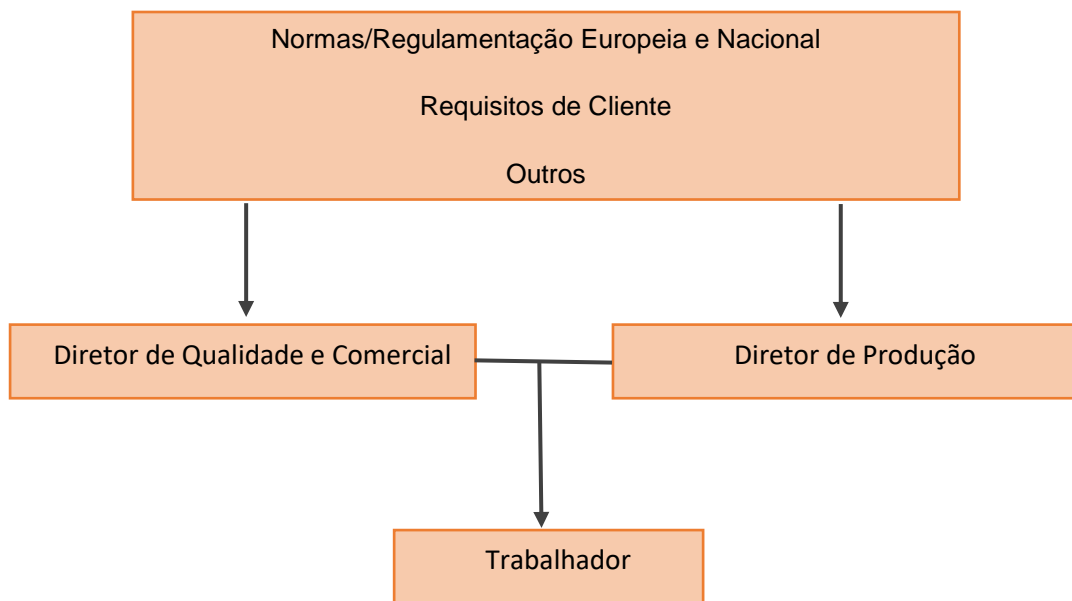


Figura 3 - Fluxograma de circuitos de informação



Figura 4 - Informação visual de Zona: Decapagem

3.4. Comparação e análise de resultados

Uma vez que serão utilizados e aplicados os Métodos William T. Fine e MARAT e sendo ambos semi-quantitativos e de estrutura semelhante, pretende-se comparar diretamente os métodos, quer em termos de aplicação quer em termos de resultados. Assim, tenciona-se desenvolver um quadro onde sejam comparados os resultados em termos de classificação do risco, ou seja, ver em que medida os métodos fornecem classificações diferentes ao mesmo risco.

4. Caso de estudo

4.1. Justificação da escolha

“Os gases comprimidos apresentam riscos especiais. Todo cilindro de gás comprimido contém uma grande quantidade de energia. Quando esta energia é aliviada inadequadamente, ela pode causar ferimentos sérios.” (Amendoeira, 2010). A indústria dos gases comprimidos é bastante perigosa e, inevitavelmente, o trabalho da empresa em causa é necessário, para que diversas atividades no nosso quotidiano sejam realizadas com mais segurança, tais como utilização de extintores ou até garrafas de oxigénio em hospitais, a prática de *paintball* ou mergulho, por exemplo.

Os profissionais da empresa em estudo focam-se em garantir condições mais seguras para os utilizadores dos recipientes de gases pressurizados. No entanto, é crucial que também estes estejam em segurança no desempenho das suas funções, sendo necessário que tenham conhecimento dos potenciais perigos que os rodeiam.

Por ter existido recentemente um grande aumento da sua produção, a empresa sentiu a necessidade de deslocar as suas instalações fabris da zona das Pontes, em Setúbal, para a Venda do Alcaide, em Palmela. Assim, existia a necessidade de realizar um levantamento de perigos e riscos existentes nas novas instalações e tomar medidas para os minimizar/eliminar.

4.2. Apresentação do caso de estudo

ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos – Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda. é uma microempresa especializada na certificação de recipientes de gases comprimidos transportáveis localizada na Venda do Alcaide, em Palmela. Certifica recipientes em diferentes âmbitos como gases industriais, extintores, *paintball*, aricas, garrafas de mergulho, entre outros. Esta terá também sido a empresa contactada na realização do, já referido, trabalho anterior.

Tendo surgido em 2001 e vindo a aumentar o seu âmbito de trabalho e produção desde então, a empresa, viu-se na necessidade de deslocar as suas instalações fabris das Pontes, em Setúbal, para a sua atual morada na Venda do Alcaide, em Palmela.

Nas novas instalações fabris da empresa são realizadas várias intervenções a recipientes como inspeções visuais, limpezas interiores, pintura, substituição e manutenção de válvulas e ainda testes hidráulicos a recipientes com os mais variados tipos de gases. Entre os gases que a empresa se encontra habilitada a testar encontram-se os mais variados tipos de gases desde ar sintético, Nitrox (mistura gasosa composta por oxigénio e azoto), ar atmosférico, oxigénio puro, acetileno, protar (mistura de gases para aplicação em processos de soldadura elétrica), azoto, hélio, árgon,

CO₂, gases para a indústria alimentar, entre muitos outros. No que respeita às referidas intervenções, estas são realizadas em todo o tipo de recipientes tais como extintores, garrafas de gases industriais, recipientes de paintball, garrafas de mergulho e ainda distintos recipientes sob pressão transportáveis.

Apesar de ser uma microempresa e contar apenas com 3 funcionários, sendo eles o Diretor de Qualidade e Comercial (sendo que este nem sempre se encontra presente nas instalações fabris no decorrer das atividades diárias), o Diretor de Produção e um trabalhador (até à data temporário) é uma das maiores empresas a nível nacional no que respeita a este mercado, contando com clientes em países como Espanha (1%), Alemanha (57%), Angola (2%) e com clientes nacionais a perfazerem os restantes 40% de produção. Devido a este facto, e por motivos de confidencialidade, não é divulgado o fluxo de processos utilizado pela empresa.

Encontra-se organizada segundo o organograma de seguida apresentado (figura 5), sendo as duas entidades nele presente, parceiros da empresa no que respeita à certificação dos recipientes, já que a empresa ainda não possui certificação que lhe permita concluir o processo por conta própria.

Uma vez que a empresa opera com trabalhadores temporários é crucial garantir que se encontram aptos para trabalhar de forma autónoma e em segurança antes de iniciarem os trabalhos e, por isso, a empresa possui um processo de formação rigoroso, que é auxiliado por grelhas onde constam todos os aspetos que o trabalhador deve cumprir de forma autónoma, englobando procedimentos de trabalho mas também de segurança.

O ISQ (Instituto da Soldadura e Qualidade) foi a primeira parceria da empresa, fornecendo-lhe suporte técnico nos serviços de inspeção e controlo necessários à realização dos testes hidráulicos conduzidos pela empresa, para os recipientes destinados ao armazenamento e transporte de gases comprimidos. É disponibilizado em permanência um técnico para aprovação e puncionamento dos recipientes conjuntamente com a empresa.

Em inícios de 2011, a empresa iniciou a parceria com a Rinave (Grupo Bureau Veritas) com o objetivo de aumentar a sua competitividade no mercado, melhorando a capacidade de resposta às encomendas dos clientes. Esta parceria tornou possível um incremento na produção, devido a uma maior variedade de técnicos disponíveis para apoio à aprovação dos recipientes. Também esta entidade realiza o puncionamento dos recipientes e emissão de certificados em caso de aproveitamento.

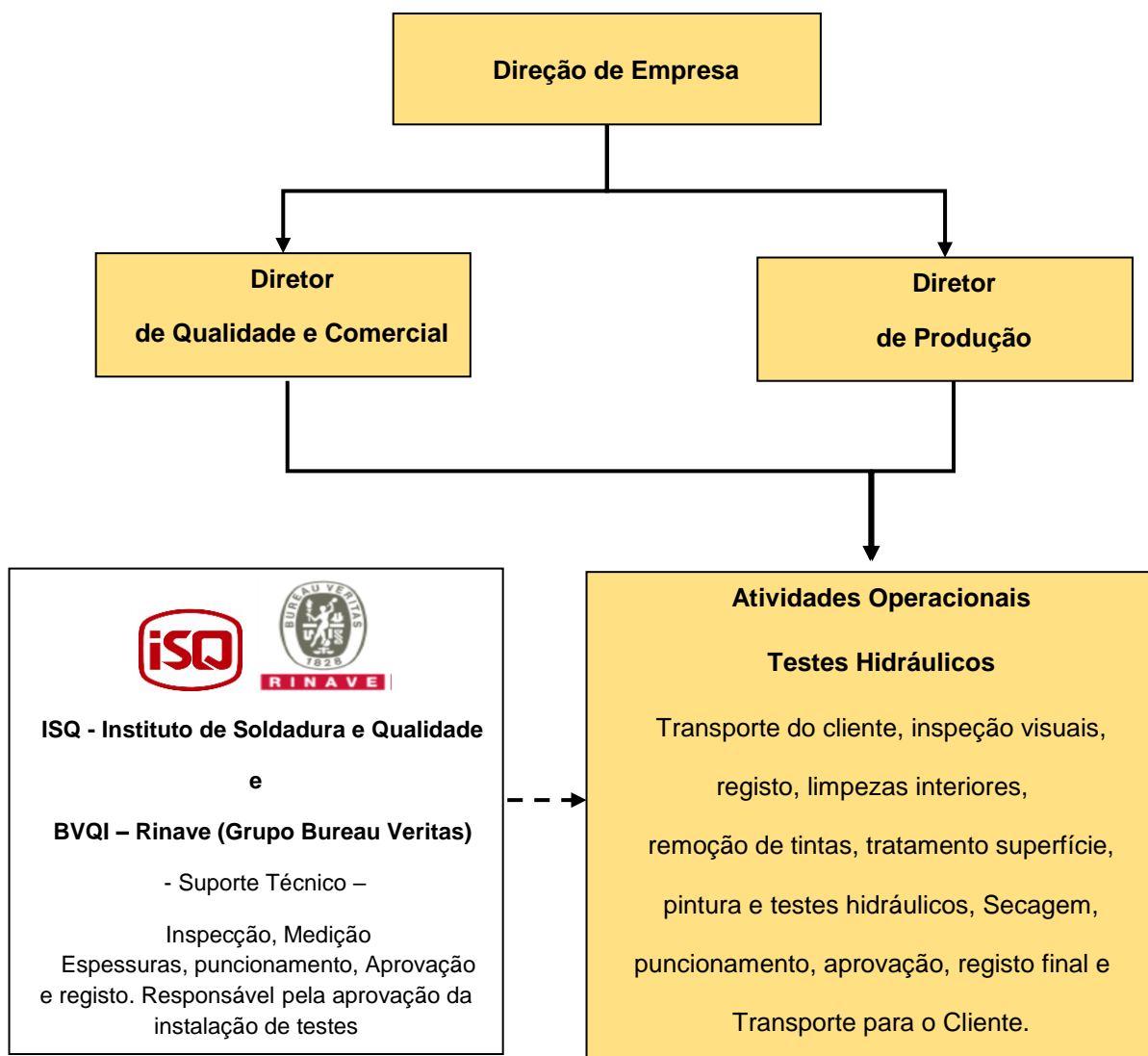


Figura 5 - Organograma da empresa ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos – Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda

4.3. Resumo do trabalho anteriormente realizado e dos resultados obtidos

O presente projeto surge no seguimento do projeto final em contexto real de trabalho realizado no ano transato, cujo título foi “Avaliação de riscos numa empresa de testes hidráulicos”. Neste capítulo e, para um melhor entendimento de todo o trabalho desenvolvido previamente, apresenta-se de forma resumida as ideias chave do referido projeto anteriormente realizado.

A empresa onde o projeto foi desenvolvido terá sido a mesma, ANTÓNIO ALEXANDRE, Génios Favoritos – Testes Hidráulicos Unipessoal, Lda., e encontra-se, então, apresentada anteriormente em 4.2

Como questão de partida para o projeto teve-se “Quais os perigos e riscos associados ao trabalho desenvolvido na empresa e as medidas a tomar para os minimizar?” e respetiva problemática “Que perigos estão associados ao trabalho na empresa?”, “Quais os riscos inerentes às diferentes etapas dos processos da empresa?”, “Que medidas deverão ser tomadas para a minoração dos riscos?”.

Definiu-se como objetivo geral do mesmo “Analisar os perigos e riscos identificados na empresa e definir medidas para os minimizar” e como objetivos específicos “Identificar os perigos a que estão sujeitos os trabalhadores”, “Avaliar os riscos que advém dos perigos identificados” e “Determinar medidas de controlo para os referidos riscos”.

Após visita às instalações e conversa com os responsáveis de produção e qualidade da empresa compreendeu-se que a mesma se encontrava em rápido crescimento e, por esse mesmo motivo, os seus processos estariam a ser ajustados e alterados. Sendo as medidas de segurança asseguradas por via externa, não tinha sido ainda desenvolvida nesta fase uma avaliação que incorporasse as referidas novas alterações.

Desenvolveu-se então uma avaliação de riscos utilizando o método de William T. Fine, da qual se concluiu que os riscos de classificação mais grave identificados se relacionavam com quedas ao mesmo nível aquando da limpeza das instalações (derivado da probabilidade e frequência da limpeza e conseqüente aumento da exposição a esse risco) e ainda o choque contra objetos derivado de condução incorreta de viaturas no exterior da instalação (por exemplo em caso de cargas e descargas e também derivado da exposição elevada). Por sua vez, os riscos mais frequentemente encontrados estariam relacionados com quedas de objetos, sobreesforço físico e entalamentos, derivado do facto de na empresa se laborar diariamente com recipientes de grandes dimensões, na sua maioria de difícil transporte e colocação nas máquinas.

De acordo com o quadro seguinte, foram encontrados oito riscos aceitáveis, que não requeriam medidas, vinte e um riscos moderados, que ainda que não fossem urgentes requeriam medidas, dezanove riscos consideráveis, que requeriam medidas assim que possível, nove riscos altos que requeriam ação imediata e dois riscos graves, que requeriam paragem imediata das atividades até que fosse eliminado o risco ou fossem implementadas medidas que o tornassem aceitável.

Quadro 13 - Resumo da classificação de grau de perigosidade

Grau de Perigosidade	
Classificação	Quantidade de riscos
Grave	2
Alto	9
Considerável	19
Moderado	21
Aceitável	8

O projeto permitiu à empresa não só uma melhor noção das situações de risco que se encontravam nas suas instalações, como também ficar com propostas de melhoria para cada um dos riscos lá encontrados.

4.4. Apresentação dos dados de partida

Com o desenvolvimento do trabalho anteriormente realizado e já referido foram identificadas as áreas que mais necessitavam de medidas de prevenção para minimização/eliminação de perigos e riscos presentes nas instalações fabris da empresa. Essas mesmas medidas foram participadas à empresa, que prontamente trabalhou no sentido da implementação de algumas delas, apostando na prevenção dos acidentes. É de ressaltar que previamente à avaliação primária realizada, a empresa já aplicava algumas das medidas mencionadas abaixo, mas de forma descontinuada, sendo que passou a aplicá-las de forma contínua.

Enquanto algumas das medidas já se encontram implementadas, outras ainda aguardam implementação. Seguidamente apresentam-se as medidas implementadas especificamente para cada uma das zonas:

Zona de receção/armazenagem/expedição:

- Marcação de zonas de circulação de peões e viaturas;
- Implementação de procedimentos de purga dos recipientes em zona de quarentena por 3 a 4 dias;
- Utilização de sistema de ventilação;
- Definição de zonas de armazenagem;
- Formação sobre limites de carga e velocidade aos trabalhadores que utilizem o empilhador.

Zona da bancada de trabalho:

- Definição de zonas de armazenagem;
- Implementação de procedimento para injeção de ar na inspeção visual do recipiente, antes da remoção da válvula.

Zona de decapagem:

- Utilização de vestuário de manga comprida tanto na utilização como na manutenção do equipamento;

Zona de limpeza a alta pressão ou por escovagem:

- Utilização de vestuário de manga comprida.

Zona de teste de pressão hidráulica:

- Utilização de vestuário de manga comprida;
- Utilização de óculos de proteção;
- Implementação de procedimento preventivo de substituição das mangueiras a cada 2 anos e sua verificação a cada 1500 testes (que corresponde a cerca de duas semanas de utilização);
- Utilização de dois manómetros por circuito de teste, com escalas bem visíveis, de acordo com *Health and Safety Executive*, (1990);

Zona de secagem:

- Utilização de luvas de proteção térmica.

Zona de pintura:

- Utilização de sistema de ventilação;
- Utilização de máscara de pintura.

Zona exterior das instalações fabris:

- Definição de zonas de circulação de viaturas.

Existiram ainda medidas que foram implementadas e que abrangiam diversos postos de trabalho, sendo por isso medidas mais gerais, tais como:

- Utilização de luvas e calçado de biqueira de aço;
- Formação para os trabalhadores que utilizam o empilhador;
- Utilização de transporte manual auxiliar na deslocação de recipientes;

- Colocação de pé de descanso no suporte para transporte manual auxiliar, como demonstrado de seguida (de acordo com Air Products and Chemicals e como apresentado na figura 6);
- Utilização de cintas lombares.



Figura 6 – Suporte de transporte manual auxiliar com pé de descanso (com rodas)

4.5. Aplicação da metodologia e resultados obtidos

Com todas as ferramentas, expostas em 3.2, bem definidas é chegada a altura de proceder, com base nas mesmas, à aplicação da metodologia. Assim, obtiveram-se os Quadros 20 e 21 apresentados nos Apêndices I e II, referentes à aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT, respetivamente. Procedeu-se, então, ao preenchimento dos quadros, de acordo com os excertos que se apresentam de seguida (Quadros 14 e 15), onde se verifica que as primeiras colunas de ambos se referem a cada zona, atividades, perigos e riscos. As colunas seguintes encontram-se relacionadas mais especificamente com a aplicação do método em si, apresentando, no quadro 14, as colunas dos níveis de consequência, probabilidade, exposição, grau de perigosidade, medidas de prevenção, medidas implementadas e, de seguida, para a avaliação secundária novamente a consequência, probabilidade, exposição e ainda grau de perigosidade. Por sua vez, no quadro 15 seguem-se as colunas referentes aos níveis de deficiência, exposição, perigo, severidade, risco e ainda controlo. As cores associadas a estes quadros referem-se à classificação do risco associada a cada um dos riscos identificados.

Quadro 14 - Excerto do quadro de aplicação do Método de William T. Fine

Caracterização de situação				Avaliação Primária					Medidas Implementadas	Avaliação Secundária			
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP	Medidas de Prevenção		C	P	E	GP
Receção/ Armazenagem/ Expedição	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Circulação de empilhador	Choque contra objetos	25	3	3	225	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões.	25	1	3	75

Quadro 15 - Excerto do quadro de aplicação do Método de MARAT

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
Receção/ Armazenagem/ Expedição	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Circulação de empilhador	Choque contra objetos	1	4	4	90	360	III
			Atropelamento	1	4	4	155	620	III

4.6. Comparação e análise de resultados

Por forma a ser possível fazer uma comparação de forma mais direta e facilmente observável dos resultados construiu-se o Quadro 22 (correspondente ao Apêndice III), onde são apresentados os perigos e riscos por atividade e zona e ainda os resultados obtidos para cada um pelos métodos aplicados (William T. Fine e MARAT). Como já referido na metodologia, as medidas de prevenção são apresentadas também neste quadro, por forma a não serem apresentadas junto a cada um dos métodos, evitando a sua repetição.

No referido quadro, tal como se verifica no excerto apresentado de seguida (Quadro 16), identificou-se a zona, as respetivas atividades, os seus perigos e riscos e a classificação do risco obtida por cada um dos métodos, seguido das referidas medidas de prevenção. Também as cores associadas a este quadro se referem à classificação do risco associada a cada um dos riscos identificados.

Quadro 16 - Excerto do quadro de comparação dos Métodos William T. Fine e MARAT

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
Receção/ Armazenagem/ Expedição	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Circulação de empilhador	Choque contra objetos	Risco considerável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação.
			Atropelamento	Risco aceitável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Utilização de sinalização sonora e luminosa no empilhador.

Dos cinquenta e nove riscos identificados verificou-se que apenas 11 obtiveram classificação diferente pelos dois métodos, resultando em 81% de riscos com classificação igual e apenas 19% com classificação diferente, como se verifica pela figura 7.

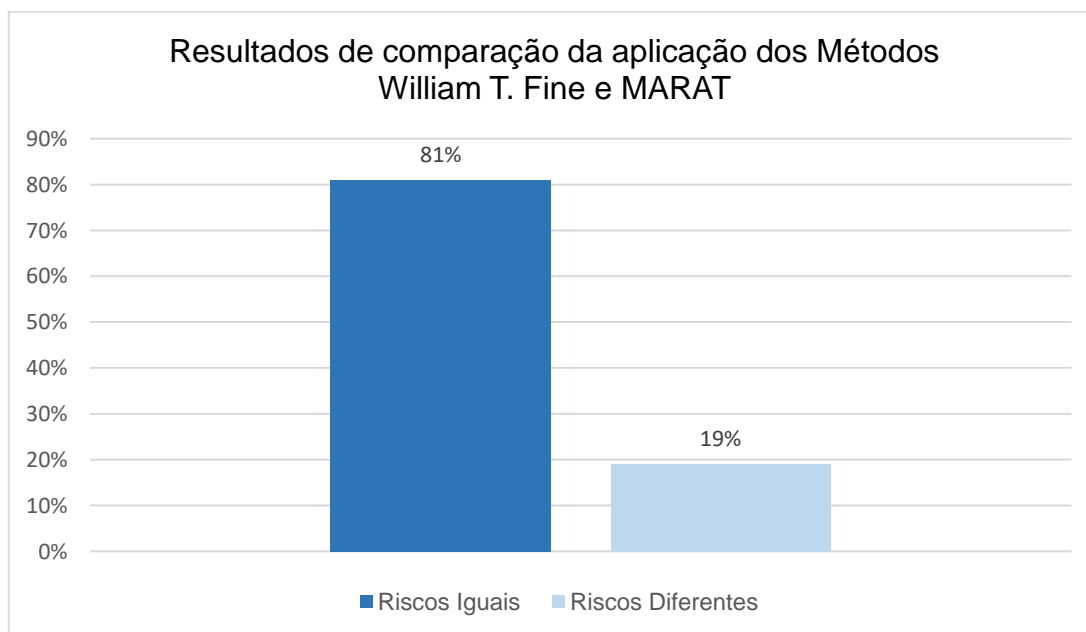


Figura 7 - Resultados de comparação da aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT

Os riscos que resultaram em diferentes classificações pelos dois métodos foram:

- Zona de Receção/Armazenagem/Expedição:
 - Atropelamento decorrente do perigo de circulação de empilhador, onde o Método William T. Fine o classificou como sendo aceitável, enquanto o Método MARAT lhe deu a classificação de risco considerável;
 - Atropelamento no transporte mecânico de garrafas com recurso a empilhador, em que o Método William T. Fine lhe deu classificação de risco aceitável e o Método MARAT de risco considerável;
 - Queda de objetos também no transporte mecânico de garrafas com recurso a empilhador, onde o Método William T. fine forneceu uma classificação de risco aceitável, enquanto que o Método MARAT forneceu a de risco moderado;
 - Explosão associada ao perigo de abertura da válvula da garrafa, considerado considerável pelo Método William T. Fine e alto pelo Método MARAT;
- Zona de secagem:
 - Queimadura na colocação da garrafa na máquina, que foi considerada um risco aceitável pelo Método William T. Fine e moderado pelo Método MARAT;
- Zona de escritório:
 - Lesões músculo-esqueléticas decorrentes de posturas incorretas, tendo sido consideradas como risco aceitável pelo Método William T. Fine e moderado pelo Método MARAT;
- Zona das instalações fabris:
 - Quedas ao mesmo nível devido a piso molhado/escorregadio classificadas como risco alto pelo Método William T. Fine e considerável pelo Método MARAT;
 - Quedas ao mesmo nível devido a mau acondicionamento de materiais/instrumentos, tendo sido classificadas como risco considerável pelo Método William T. Fine e moderado pelo Método MARAT;
 - Fraturas associadas também a mau acondicionamento de materiais/instrumentos que terão sido classificadas como risco moderado pelo Método William T. Fine e considerável pelo Método MARAT;
- Zona exterior das instalações fabris:
 - Esmagamento associado a utilização incorreta de viaturas que foi tido como considerável pelo Método William T. Fine e alto pelo Método MARAT;
 - Atropelamento também este associado à utilização incorreta de viaturas, que foi classificado como sendo um risco considerável pelo Método William T. Fine e alto pelo Método MARAT.

Dos riscos mencionados acima, verifica-se que apenas dois deles obtiveram classificação mais elevada pelo Método William T. Fine, sendo ambos relacionados com o risco de quedas ao mesmo nível, decorrentes da atividade de limpeza das instalações fabris. Todos os restantes riscos (que foram classificados com níveis de risco diferentes) obtiveram uma classificação mais elevada pelo Método MARAT. Assim, ao todo foram classificados como aceitável 33 riscos pelo Método William T. Fine e 28 pelo método MARAT; 14 riscos moderados pelo Método William T. Fine e 17 pelo método MARAT; 11 riscos consideráveis por ambos os Métodos; nenhum risco grave por ambos os métodos, de acordo com o Quadro 17.

Quadro 17 - Resumo das classificações dos riscos pelos Métodos de William T. Fine e MARAT

Classificação	Frequência de classificação dos riscos	
	Método William T. Fine	Método MARAT
Grave	0	0
Alto	1	3
Considerável	11	11
Moderado	14	17
Aceitável	33	28

Os métodos utilizados encontram-se na mesma categoria dos métodos semi-quantitativos. No entanto, no que respeita à sua aplicação, o Método William T. Fine dá a mesma importância às três variáveis consideradas (consequências esperadas, probabilidade de ocorrência e tempo de exposição, podendo levar a que, por vezes, o limite entre uma classificação e a seguinte seja muito ténue, uma vez que a probabilidade é deduzida tendo em conta o historial da empresa (Bulhões, 2014). O Método MARAT, por sua vez, tem alguma interação entre as suas variáveis (que remonta à figura 2 apresentada anteriormente), sendo algumas delas calculadas através de outras em vez de deduzidas. Este segundo método, ao considerar as medidas já implementadas de minimização do risco reduz a sua probabilidade de ocorrência.

Para que a avaliação de riscos retrate o mais possível a situação real convém que quem a realize tenha o “know-how” principalmente na fase de aplicação do método, uma vez que pode ser difícil caracterizar a situação real de acordo com os níveis existentes, sendo até necessário por vezes adequá-los à realidade que se vai avaliar, como aconteceu neste caso.

No que respeita à comparação entre as avaliações de riscos primária e secundária realizadas pelo Método William T. Fine (a primeira aquando do trabalho anterior em que não estavam implementadas medidas significativas e a segunda à data do presente trabalho, em que a empresa já teria implementado algumas das medidas sugeridas, apresentadas previamente) é de ressaltar

que não só não foram encontrados riscos novos, como foram ainda minimizados outros. Foram poucos os riscos que não viram a sua classificação diminuir, como se pode verificar pelo Quadro 18, onde se apresenta a frequência de classificação de riscos apenas pelo Método William Fine entre a avaliação primária e a avaliação secundária. Verifica-se que os riscos graves passaram de dois a zero, os riscos de classificação alta de nove a um, os riscos consideráveis de dezanove a onze, os de classificação moderada de vinte e um a catorze e os considerados aceitáveis de oito a trinta e três.

*Quadro 18 - Resumo das classificações dos riscos entre a avaliação primária e secundária
(Método William T. Fine)*

Classificação	Avaliação Primária	Avaliação Secundária
Grave	2	0
Alto	9	1
Considerável	19	11
Moderado	21	14
Aceitável	8	33

4.7. Propostas de melhoria

Com a avaliação de riscos (tanto por um método como por outro) tornou-se possível identificar os diferentes riscos presentes nas instalações da empresa e hierarquizá-los, tornando perceptível quais os que necessitam de medidas mais urgentes. É importante realçar que as medidas de prevenção que a empresa implementou entre a avaliação de riscos realizada no primeiro trabalho e o presente fizeram toda a diferença nas classificações dos riscos existentes.

Na zona de receção/armazenagem/expedição as medidas propostas passam por dar formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador, respeitar as zonas de circulação definidas, dotar o empilhador de sinalização sonora e luminosa, manter sempre e respeitar a utilização dos EPI implementados em cada atividade e ainda do transporte manual auxiliar, definir períodos de tempo para descanso, garantir um bom acondicionamento dos recipientes em *racks* antes de serem armazenados e ainda manter a área bem ventilada e especialmente respeitar o período de quarentena dos recipientes.

Na zona da bancada de trabalho as medidas propostas incluíam manter e respeitar as zonas definidas, a utilização de EPI implementados, definição do procedimento de injeção de ar para o interior do recipiente e criação de separação/barreira física entre esta zona e as restantes.

A zona de decapagem teve como medidas propostas: manter e respeitar a utilização dos EPI e do transporte manual auxiliar implementados; definir períodos de tempo de paragem para descanso; sinalizar o arranque da máquina através de fonte sonora e luminosa.

Na zona de limpeza a alta pressão ou por escovagem propôs-se como medidas manter e respeitar a utilização dos EPI implementados e ainda sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina.

Na zona do teste de pressão hidráulica as medidas propostas passam por manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados, definir períodos de tempo de paragem para descanso, a instalação de uma gaiola de proteção e a implementação de procedimentos de verificação das mangueiras a cada 1500 testes (o equivalente a cerca de duas semanas de utilização) e sua substituição a cada dois anos. Propõe-se ainda que se deva garantir que o teste de pressão hidráulica é sempre realizado à pressão indicada pelo fabricante.

A zona de secagem apenas teve como propostas o manter e respeitar a utilização dos EPI implementados e ainda a definição de períodos de tempo de paragem para descanso, assim como a zona de pintura, se bem que nesta acresceu-se a medida de melhorar o sistema de ventilação/exaustão de vapores.

Na zona dos escritórios as medidas propostas foram reforçar a formação dos trabalhadores sobre posturas corretas de trabalho, definir períodos de tempo de paragem para descanso, aquisição de material ergonomicamente adaptado a cada funcionário e ainda melhorar a adaptação do espaço de trabalho, por forma a evitar movimentos repetitivos desnecessários.

A zona das instalações fabris, de forma geral, teve como medidas propostas o estabelecer de procedimentos para as tarefas de limpeza serem programadas para períodos do dia com menor afluência de trabalhadores, marcação física de todas as zonas específicas para acondicionamento de materiais (visto que algumas ainda não estão marcadas) e respeito das que já se encontram marcadas.

Para a zona exterior das instalações fabris as medidas propostas foram a formação dos trabalhadores que utilizem o empilhador, respeito das zonas de circulação e colocação de espelhos nas zonas de ângulos mortos.

No que respeita aos fluxos de informação definidos e, como já referido, para evitar falhas de comunicação relativamente à segurança criou-se informação visual na forma de cartazes/placas, como já exemplificado anteriormente, onde se identifica os perigos e os EPI de utilização obrigatória de uma zona específica. Deste modo, foram então realizados seis cartazes (apresentados no Apêndice IV) a colocar cada um junto das zonas de trabalho respetivas por forma a ficar bem visível essa informação.

Por forma a evitar possíveis acidentes, ou seja, atuar de forma preventiva, elaborou-se, juntamente com os diretores comercial e de produção da empresa, um levantamento de possíveis manutenções, inspeções visuais, entre outros, que permitissem ir detetando potenciais perigos/riscos antes que se materializassem. Assim, com as informações obtidas, construíram-se seis quadros para que pudessem futuramente ser colocados cada um junto da respetiva zona. Todos contêm ações preventivas/de manutenção específicas, como se verifica no quadro apresentado em seguida a título de exemplo. Os restantes encontram-se no Apêndice V e o seu modo de preenchimento passa por rubricar junto de cada tarefa (na coluna indicada) quando a tarefa é concluída. Deve ser ainda indicada a data em que foi realizada a ação e deve ser preenchido o campo das observações caso exista algo extra a registar.

Quadro 19 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Decapagem

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Decapagem	Limpeza dos carris da máquina	Diário			
	Inspeção visual do funcionamento geral da máquina	Diário			
	Limpeza de poeiras acumuladas	Semanal			
	Limpeza do motor de extração de poeiras	Semanal			
	Verificação visual do sistema de suspensão do berço do recipiente (fios partidos no cabo de aço)	Semanal			

5. Conclusões

5.1. Resumo do trabalho realizado

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Trabalho de Projeto do Mestrado de Higiene e Segurança no Trabalho da Escola Superior de Ciências Empresariais em parceria com a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, ambas do Instituto Politécnico de Setúbal e, tal como já referido, surgiu no seguimento do projeto individual em contexto real de trabalho.

Iniciou-se o trabalho com alguma pesquisa bibliográfica para o sustentar e planeou-se uma visita às instalações da empresa por forma a verificar a implementação de algumas das medidas de prevenção que haviam sido propostas à empresa no seguimento do trabalho anterior. Com base nesse levantamento de perigos e riscos desenvolveram-se avaliações de risco pelos métodos semi-quantitativos William T. Fine e MARAT. Comparou-se de forma direta os resultados obtidos, ou seja, as classificações do risco que cada método forneceu a cada risco identificado e elaborou-se um quadro que tornasse essa comparação mais facilmente observável. Uma vez que existia uma avaliação primária e secundária (após a empresa ter implementado algumas das medidas previamente sugeridas) pelo Método William T. Fine, elaborou-se também um quadro comparativo desses resultados.

Foram propostas algumas medidas para diminuição da classificação dos riscos identificados e desenvolvidas informações visuais, sob a forma de cartazes, a colocar junto das zonas de trabalho onde são identificados os perigos e os EPI necessários de cada zona. Foram também criadas rotinas de ações preventivas/manutenção e organizadas em quadros por zona de trabalho, com o intuito de futuramente serem implementados pela empresa.

5.2. Conclusões gerais e comparação com os objetivos

A temática de testes de pressão hidráulicos em recipientes pressurizados é bastante escassa a nível nacional, o que dificultou a sua pesquisa e fomentou a recolha do máximo de informação possível junto dos diretores de produção e qualidade da empresa.

O objetivo geral do trabalho passou por “avaliar se a classificação do risco obtida para cada risco se revela idêntica, utilizando dois métodos de avaliação de risco diferentes e se se mantém após a implementação de medidas” e os específicos por realizar a avaliação de riscos após implementação de medidas de prevenção (sugeridas no seguimento da avaliação inicial realizada no intuito do trabalho anterior) das instalações fabris da empresa recorrendo ao método de William Fine, realizar uma avaliação de riscos recorrendo ao método MARAT, tendo em conta a situação

atual da empresa, onde, tal como anteriormente referido, já se encontram implementadas algumas das medidas sugeridas previamente, comparar as avaliações realizadas antes e após a implementação das medidas de forma a verificar quais os riscos minimizados/eliminados (referente ao método William T. Fine), comparar os riscos identificados por cada método (William T. Fine e MARAT) ao nível da sua classificação e identificar principais vantagens, desvantagens e dificuldades de aplicação de cada um dos métodos utilizados.

Para o desenvolvimento do projeto utilizou-se o método de observação para a recolha de dados e informação e os métodos William T. Fine e MARAT para a avaliação de riscos. Ambos os métodos se revelaram bastante úteis, na medida em que ambos permitiram a hierarquização dos riscos de acordo com a sua classificação, tornando fácil o entendimento de que riscos necessitam de medidas mais urgentes. Os métodos de avaliação de riscos utilizados, ainda que fossem ambos semi-quantitativos, apresentaram diferenças quer na forma de avaliar o risco e o classificar, quer na forma da sua aplicação. O primeiro método tem em consideração o tempo de exposição ao risco, dando o mesmo valor às três variáveis consideradas, o que, por um lado é vantajoso, porque se existir um risco num local de trabalho mas o trabalhador nunca lá estiver esse risco não é assim tão representativo em comparação com os que rodeiem o trabalhador mais frequentemente no seu dia-a-dia. Por outro lado, um risco com probabilidade e consequências mais baixas pode, então, apresentar-se como sendo mais representativo devido unicamente à exposição. O segundo método, por sua vez, apresenta alguma interação entre as suas variáveis, sendo algumas delas calculadas através de outras em vez de deduzidas. Ao considerar as medidas de minimização do risco já implementadas reduz a sua probabilidade de ocorrência, ou seja, se um risco já tiver medidas de controlo implementadas a sua probabilidade ocorrência vai diminuir. Desta forma é retratada a situação real.

No que respeita ao atingir dos objetivos, verificou-se que com a aplicação dos dois métodos distintos de avaliação de riscos apenas 19% deles obteve classificação diferente, pelo que se pode afirmar que os resultados acabaram por ser bastante semelhantes. A implementação de medidas entre as avaliações primária e secundária fez toda a diferença, sendo que poucos ou quase nenhuns dos riscos mantiveram a sua classificação após a aplicação das medidas. Apesar de terem existido algumas dificuldades na aplicação do método MARAT, devido à falta de experiência com o mesmo, considera-se que é um método que, por ter em conta as medidas já impostas, retrata melhor o cenário real, crê-se ser essa uma das suas grandes vantagens. Assim, os objetivos definidos foram atingidos, o que se revelou bastante positivo para a empresa que obteve dois cenários de classificação de riscos, que apesar de diferentes foram bastante semelhantes. Outra grande vantagem para a empresa foi o verificar que as medidas implementadas diminuíram efetivamente a classificação dos riscos, o que serviu de motivação para uma continuação do trabalho no sentido de implementar as restantes medidas e caminhar para um futuro mais seguro.

5.3. Implementação de ações e trabalho futuro

Com o presente projeto surgiram algumas ideias de ferramentas que foram criadas no sentido de ajudar a empresa a rumar melhorar as suas condições de segurança. Assim planeia-se em conjunto com a empresa, implementar:

- os quadros de ações preventivas/manutenção que foram desenvolvidos. Estes quadros, em termos práticos, seriam formas de confirmação visual da realização destas tarefas, ou seja, seria possível saber se determinada tarefa foi realizada ou não, por quem foi realizada e ainda se foi realizada nos *timings* corretos.
- As informações visuais sob a forma de cartaz que foram criadas para colocar junto às diferentes zonas de trabalho. Estas serviriam para lembrar os trabalhadores de quais os perigos a que se encontra sujeito em cada zona e os EPI que tem de utilizar para trabalhar em segurança.

6. Bibliografia

Amendoeira (2010). **Segurança com gás comprimido**. Consultado a 25 de Agosto de 2018 em:

<https://eeengenharia.blogspot.com/2010/03/seguranca-com-gas-comprimido.html>

Air Products and Chemicals. **Handling, storage, and use of compressed gas cylinders**. Pennsylvania. Consultado a 26 de Outubro de 2018 em:

https://www.airproducts.com/~media/Files/PDF/company/safetygram-10.pdf?fbclid=IwAR2ybtAd-fCVN635fEk-9UgXzTbiQE_8ET6h4OIZKoaHSZ6OT_9S5iiiFe4

Braz, F. V. (2014). **Metodologia de Avaliação de Riscos em Equipamentos de Energias Renováveis: Solar e Biomassa**. Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Tecnologia, Setúbal.

Bulhões, N. (2014). **Identificação de perigos e avaliação de riscos na indústria alimentar – Comparação de métodos**. Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança. Açores.

Cardona, O. (2007). **Indicators for Disaster Risk Management: Disaster Risk Communication Tools from a Holistic Perspective**. Itália.

Carneiro, F. (2011). **Avaliação de riscos: Aplicação a um processo de construção**. Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro.

Carvalho, F. (2007). **Estudo comparativo entre diferentes métodos de Avaliação de Risco, em situação real de trabalho**. Faculdade de motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa.

Contente, S. (2017). **Avaliação de riscos numa empresa de testes hidráulicos**. Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Ciências Empresariais, Escola Superior de Tecnologia. Instituto Politécnico de Setúbal.

Costa, O. (2017). **Método de William-Fine – Módulo IV**. Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal

Freitas, L. (2016). **Segurança e Saúde no Trabalho**. 3ª Edição. Edições Silabo.

Health and Safety Executive, (1990). **Compressed air safety**. Disponível em:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKEwiw9I3oh6feAhWFLsAKHQ8XB7QQFjAMegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.preston.gov.uk%2FGetAsset.aspx%3Fid%3DfAAxADMAOQA1ADkAfAB8AFQAcgB1AGUAfAB8ADAAfAA1&usg=AOvVaw0UmqA5yIR1VZjiSpy-ivGo>

IDB. (2010). **Indicators of Disaster Risk and Risk Management**. Program for Latin America and the Caribbean Summary Report.

Matos, C. (2012). **Análise e Avaliação de Riscos para Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais numa Indústria Transformadora de Polímeros**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

Mohammadfam, I. et. al. (2016). Evaluation of the Quality of Occupational Health and Safety Management Systems Based on Key Performance Indicators in Certified Organizations.

OHSA (2008). **Avaliação de riscos: a chave para locais de trabalho seguros e saudáveis**. OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. Consultado em 2 de Agosto de 2018 em:

https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/pt/publications/factsheets/81/Factsheet_81_-_Avaliacao_de_riscos- a chave para locais de trabalho seguros e saudaveis.pdf

Pedro, R. (2006). **Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos Locais de Trabalho**. TECNOMETAL nº 167

Previmed (2016). **Avaliação de Riscos Profissionais**. Consultado em 10 de Agosto de 2018 em:

<http://previmed.pt/seguranca-no-trabalho/avaliacoes-de-riscos-profissionais/>

Taveira, F. (2014). **Análise de risco com base em indicadores – Remoção indiferenciada de resíduos pelos cantoneiros de limpeza na Câmara Municipal de Lisboa**. Escola Superior de Ciências Empresariais, Escola Superior de Tecnologia. Instituto Politécnico de Setúbal.

Legislação e Normas:

ISO 31000:2009. **Gestão do risco – Princípios e linhas de orientação**. Consultado em 1 de Setembro de 2017.

ISO 31010:2009. **Gestão do risco – Técnicas de apreciação do risco**. Consultado em 1 de Setembro de 2017.

Apêndice I: Aplicação do Método William T. Fine

Quadro 20 - Avaliação de Riscos: Aplicação do Método William T. Fine

Caracterização de situação				Avaliação Primária					Medidas Implementadas	Avaliação Secundária			
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP	Medidas de Prevenção		C	P	E	GP
Receção/Armazenagem/Expedição	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Circulação de empilhador	Choque contra objetos	25	3	3	225	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões.	25	1	3	75
			Atropelamento	50	0,5	3	75	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Formação dos peões sobre zonas de circulação; Utilização de sinalização sonora e luminosa no empilhador.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação dos peões sobre zonas de circulação.	50	0,1	3	15
		Transporte manual de garrafas	Entalamento	5	3	10	150	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	10	30
			Sobreesforço físico	5	6	10	300	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares; Paragens regulares para descanso.	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares.	1	3	10	30
			Queda de objetos	5	3	10	150	Correta utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço); Colocação de pé de descanso no suporte de transporte manual auxiliar.	5	1	10	50

Caracterização de situação				Avaliação Primária					Medidas Implementadas	Avaliação Secundária			
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP	Medidas de Prevenção		C	P	E	GP
	Transporte mecânico de garrafas com recurso a empilhador		Choque contra objetos	25	3	3	225	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões.	25	1	3	75
			Atropelamento	50	0,5	3	75	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Formação dos peões sobre zonas de circulação; Utilização de sinalização sonora e luminosa no empilhador;	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação dos peões sobre zonas de circulação.	50	0,1	3	15
			Queda de objetos	5	3	3	45	Cumprimento dos limites de carga; Cumprimento dos limites de velocidade; Acondicionamento da carga de forma a garantir a sua estabilidade.	Formação sobre limites de carga e velocidade aos trabalhadores que utilizem o empilhador.	5	1	3	15
	Armazenagem de garrafas	Acondicionamento de garrafas	Queda de objetos	5	0,5	2	5	Definição de zonas de armazenagem nas diferentes zonas da instalação fabril; Acondicionamento das garrafas em <i>racks</i> , se necessário cintadas (dependendo do seu tamanho).	Definição de zonas de armazenagem; Acondicionamento das garrafas em <i>racks</i> , se necessário cintadas (dependendo do seu tamanho).	5	0,1	2	1
			Entalamento	5	3	2	30	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	2	6

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		C	P	E	GP	
		Garras contendo gases perigosos em quantidades residuais (formando atmosfera perigosa)	Explosão	100	0,5	2	100	Utilização de sistema de ventilação; Colocação das garrafas em zona de quarentena no exterior por 3 a 4 dias para purga lenta contínua (no caso de gás acetileno); Utilização de martelos de bronze/cobre no manuseamento; Proibição de utilização de equipamentos fonte de eletrostática junto do trabalhador (ex: telemóveis); Utilização de EPI (sapatos de sola eletrostática).	Utilização de sistema de ventilação; Colocação das garrafas em zona de quarentena no exterior por 4 dias para purga lenta; Utilização de martelos de bronze; Proibição de telemóveis junto desta zona de trabalho; Utilização de EPI (sapatos de sola eletrostática).	100	0,5	2	100
Bancada de trabalho	Inspeção visual exterior e interior	Manuseamento de garrafas	Queda de objetos	5	0,5	3	7,5	Definição de zonas de armazenagem nas diferentes zonas; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Definição de zonas de armazenagem; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	0,5	3	1,5
		Abertura da válvula da garrafa	Explosão	100	0,5	3	150	Proceder à injeção de ar para o interior do recipiente e aguardar o seu retorno antes de retirar a válvula; Utilização de EPI (óculos de proteção).	Estabelecimento de procedimento de injeção de ar para o interior do recipiente previamente ao retirar da válvula; Utilização de EPI (óculos de proteção).	100	0,5	3	150

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E	GP
	Aperto da válvula	Manuseamento de garrafas	Entalamento	5	3	3	45	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	3	9
			Queda de objetos	5	0,5	3	7,5	Definição de zonas de armazenagem nas diferentes zonas; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Definição de zonas de armazenagem; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	0,5	3	1,5
		Manuseamento de válvulas	Entalamento	5	3	3	45	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	3	9
			Queda de objetos	1	3	3	9	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	3	9
Decapagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	5	3	2	30	Correta utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço); Colocação de pé de descanso no suporte de transporte manual auxiliar.	1	1	2	2
			Entalamento	5	3	2	30	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	2	6
			Sobreesforço físico	5	6	2	60	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares; Paragens regulares para descanso.	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares;	1	3	2	6

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária			
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E
Manuseamento da máquina de decapagem	Utilização da máquina	Entalamento	5	6	2	60	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	6	2	12
		Corte	25	6	2	300	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	15	6	2	180
		Queda de objetos	5	0,5	2	5	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	0,5	2	1
		Dermoabrasão	25	3	2	150	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	15	3	2	90
	Manutenção da máquina	Corte	25	6	0,5	75	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	15	6	0,5	45
		Entalamento	15	6	0,5	45	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	5	6	0,5	15
		Dermoabrasão	25	3	0,5	37,5	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	15	3	0,5	22,5

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E	GP
Limpeza a alta pressão ou por escovagem	Manuseamento das máquinas de lavagem	Colocação das garrafas nas máquinas para lavagem	Queda de objetos	15	3	3	135	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	5	3	3	45
			Entalamento	5	6	3	90	Sinalização sonora e/ou luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	6	3	18
		Manutenção das máquinas	Entalamento	5	6	0,5	15	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	6	0,5	3
			Corte	25	6	0,5	75	Sinalização sonora e luminosa de ativação da máquina; Utilização de EPI (luvas, vestuário com manga comprida, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	15	6	0,5	45
Teste de pressão Hidráulica	Manuseamento das garrafas	Transporte manual de garrafas	Entalamento	5	3	3	45	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	3	9
			Queda de objetos	5	3	3	45	Correta utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço); Colocação de pé de descanso no suporte de transporte manual auxiliar.	1	1	3	3
			Sobreesforço físico	5	6	3	90	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares; Paragens regulares para descanso.	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares;	1	3	3	9

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		C	P	E	GP	
	Realização do teste de pressão hidráulica	Manuseamento de mangueiras flexíveis	Movimento de chicote da mangueira	15	3	3	135	Utilização de EPI (avental de couro, vestuário de manga comprida para proteção dos braços, óculos de proteção ou máscara de proteção facial).	Utilização de EPI (avental de couro, vestuário de manga comprida para proteção dos braços, óculos de proteção ou máscara de proteção facial).	5	3	3	45
		Pressurização da garrafa	Movimento de chicote da mangueira	15	3	3	135	Instalação de uma gaiola de proteção; Utilização de EPI (avental de couro, vestuário de manga comprida para proteção dos braços, óculos de proteção ou máscara de proteção facial).	Utilização de EPI (avental de couro, vestuário de manga comprida para proteção dos braços, óculos de proteção ou máscara de proteção facial).	5	3	3	45
			Rotura da mangueira	1	0,5	3	1,5	Verificação regular do estado das mangueiras; Substituição das mangueiras a cada 2 anos e verificação a cada 1500 testes; Utilização de Equipamentos de Proteção individual (óculos de proteção).	Verificação regular do estado das mangueiras; Utilização de Equipamentos de Proteção individual (óculos de proteção).	1	0,5	3	1,5
			Rotura da garrafa	1	0,5	3	1,5	Realização do teste à pressão indicada pelo fabricante; Utilização de dois manómetros por circuito (no caso de um falhar).	Realização do teste à pressão indicada pelo fabricante; Utilização de dois manómetros por circuito (no caso de um falhar).	1	0,5	3	1,5
		Chão molhado devido a fuga de água	Queda ao mesmo nível	15	6	3	270	Substituição das mangueiras de dois em dois anos; Verificação regular do estado das mangueiras; Utilização da sinalização de piso molhado (P 11 61 – Catálogo Sinalux).	Verificação regular do estado das mangueiras; Utilização da sinalização de piso molhado (P 11 61 – Catálogo Sinalux).	15	3	3	135

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E	GP
Secagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	5	3	3	45	Utilização de EPI (luvas, calçado com biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado com biqueira de aço); Colocação de pé de descanso no suporte de transporte manual auxiliar.	1	1	3	3
			Sobreesforço físico	5	6	3	90	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares; Paragens regulares para descanso.	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares;	1	3	3	9
			Entalamento	5	3	3	45	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	3	9
	Manuseamento da máquina de secagem	Colocação da garrafa na máquina	Entalamento	5	6	3	90	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	6	3	18
			Queimadura	15	0,5	3	22,5	Utilização de EPI (luvas de proteção térmica).	Utilização de EPI (luvas de proteção térmica).	5	0,5	3	7,5
		Manutenção da máquina	Queimadura	15	6	0,5	45	Utilização de EPI (luvas de proteção térmica).	Utilização de EPI (luvas de proteção térmica).	5	6	0,5	15

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E	GP
Pintura	Manuseamento das garrafas	Transporte manual das garrafas	Queda de objetos	5	3	2	30	Utilização de EPI (luvas, calçado com biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado com biqueira de aço).	1	3	2	6
			Sobreesforço físico	5	6	2	60	Utilização de transporte manual auxiliar; Utilização de cintas lombares; Paragens regulares para descanso.	Utilização de EPI (luvas, calçado com biqueira de aço); Colocação de pé de descanso no suporte de transporte manual auxiliar.	1	3	2	6
			Entalamento	5	3	2	30	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	Utilização de EPI (luvas, calçado de biqueira de aço).	1	3	2	6
	Realização da pintura	Pintura com recurso a pistola	Inalação de vapores	15	10	2	300	Criar separação entre zona de pintura e restantes instalações; Utilização de sistema de ventilação; Utilização de EPI (máscara de pintura).	Criação de separação entre a zona de pintura e restantes instalações; Utilização de sistema de ventilação; Utilização de EPI (máscara de pintura).	5	6	2	60

Caracterização de situação				Avaliação Primária					Medidas Implementadas	Avaliação Secundária			
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP	Medidas de Prevenção		C	P	E	GP
Escritório	Realização de tarefas administrativas	Posturas incorretas	Cansaço	5	10	1	50	Paragens regulares para descanso; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	Formação sobre posturas corretas de trabalho.	5	6	1	30
			Lesões músculo-esqueléticas	15	6	1	90	Paragens regulares para descanso; Aquisição de material adaptado ergonomicamente a cada funcionário; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	Paragens para descanso; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	5	3	1	15
		Realização de movimentos repetitivos	Lesões musculares	25	6	1	150	Adaptação do espaço de trabalho para evitar movimentos repetitivos desnecessários; Paragens regulares para descanso; Aquisição de material adaptado ergonomicamente a cada funcionário; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	Adaptação do espaço de trabalho para evitar movimentos repetitivos desnecessários; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	15	3	1	45
			Cansaço	5	10	1	50	Paragens regulares para descanso; Formação sobre posturas corretas de trabalho.	Formação sobre posturas corretas de trabalho.	5	6	1	30

Caracterização de situação				Avaliação Primária				Medidas Implementadas	Avaliação Secundária				
Zona	Atividades	Perigos	Riscos	C	P	E	GP		Medidas de Prevenção	C	P	E	GP
Instalações fabris	Limpeza das instalações	Piso molhado/escorregadio	Quedas ao mesmo nível	15	6	6	540	Proceder à limpeza no período com menor afluência de trabalhadores presentes; Utilização da sinalização de piso molhado (P 11 61 – Catálogo Sinalux).	Utilização da sinalização de piso molhado (P 11 61 – Catálogo Sinalux).	15	3	6	270
		Mau acondicionamento de materiais/instrumentos	Quedas ao mesmo nível	15	3	6	270	Definição de zonas específicas para acondicionamento de materiais.	Definição de zonas específicas para acondicionamento de materiais; Deslocação das zonas de acondicionamento para longe de zonas de trabalho/passagem.	5	1	6	90
			Fraturas	25	0,5	6	75	Definição de zonas específicas para acondicionamento de materiais.	Definição de zonas específicas para acondicionamento de materiais; Deslocação das zonas de acondicionamento para longe de zonas de trabalho/passagem.	15	0,5	6	45
Exterior das instalações	Condução de viaturas	Utilização incorreta de viaturas	Esmagamento	50	0,5	10	250	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação dos peões sobre zonas de circulação; Formação de condução segura aos trabalhadores que conduzem as viaturas.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Reorganização de cargas e descargas para 1x/dia.	50	0,5	6	150
			Atropelamento	50	0,5	10	250	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação dos peões sobre zonas de circulação; Formação de condução segura aos trabalhadores que conduzem as viaturas.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Reorganização de cargas e descargas para 1x/dia.	50	0,5	6	150
			Choque contra objetos	25	3	10	750	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Formação de condução segura aos trabalhadores que conduzem as viaturas.	Marcação de zonas de circulação de viaturas e peões; Reorganização de cargas e descargas para 1x/dia.	25	1	6	150

Apêndice II: Aplicação do Método MARAT

Quadro 21 - Avaliação de Riscos: Aplicação do Método MARAT

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
Receção/ Armazenagem /Expedição	Circulação de empilhador		Choque contra objetos	1	4	4	90	360	III
			Atropelamento	1	4	4	155	620	III
	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Transporte manual de garrafas	Entalamento	2	5	10	10	100	IV
			Sobreesforço físico	1	5	5	25	125	IV
			Queda de objetos	1	5	5	25	125	IV
	Transporte mecânico de garrafas com recurso a empilhador		Choque contra objetos	1	4	4	90	360	III
			Atropelamento	1	4	4	155	620	III
			Queda de objetos	2	4	8	25	200	IV
	Armazenagem de garrafas	Acondicionamento de garrafas	Queda de objetos	1	3	3	25	75	V
			Entalamento	1	3	3	10	30	V
		Garrafas contendo gases perigosos em quantidades residuais (formando atmosfera perigosa)	Explosão	2	3	6	155	930	III

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
Bancada de trabalho	Inspeção visual exterior e interior	Manuseamento de garrafas	Queda de objetos	1	4	4	10	40	V
		Abertura da válvula da garrafa	Explosão	2	4	8	155	1240	II
	Aperto da válvula	Manuseamento de garrafas	Entalamento	1	4	4	10	40	V
			Queda de objetos	1	4	4	10	40	V
		Manuseamento de válvulas	Entalamento	1	4	4	10	40	V
			Queda de objetos	1	3	3	10	30	V
Decapagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	1	3	3	10	30	V
			Entalamento	1	3	3	10	30	V
			Sobreesforço físico	1	3	3	10	30	V

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
	Manuseamento da máquina de decapagem	Utilização da máquina	Entalamento	1	3	3	10	30	V
			Corte	2	3	6	60	360	III
			Queda de objetos	1	3	3	10	30	V
			Dermoabrasão	2	3	6	60	360	III
		Manutenção da máquina	Corte	2	1	2	60	120	IV
			Entalamento	1	1	1	25	25	V
			Dermoabrasão	2	1	2	60	120	IV
Limpeza a alta pressão ou por escovagem	Manuseamento das máquinas de lavagem	Colocação das garrafas nas máquinas para lavagem	Queda de objetos	1	4	4	25	100	IV
			Entalamento	1	4	4	10	40	V
		Manutenção das máquinas	Entalamento	1	1	1	10	10	V
			Corte	2	1	2	60	120	IV

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC	
Teste de pressão Hidráulica	Manuseamento das garrafas	Transporte manual de garrafas	Entalamento	1	4	4	10	40	V	
			Queda de objetos	1	4	4	10	40	V	
			Sobreesforço físico	1	4	4	10	40	V	
	Realização do teste de pressão hidráulica	Pressurização da garrafa	Manuseamento de mangueiras flexíveis	Movimento de chicote da mangueira	1	4	4	25	100	IV
			Movimento de chicote da mangueira	2	4	8	25	200	IV	
			Rotura da mangueira	2	4	8	10	80	V	
			Rotura da garrafa	2	4	8	10	80	V	
			Chão molhado devido a fuga de água	Queda ao mesmo nível	2	4	8	60	480	III

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
Secagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	1	4	4	10	40	V
			Sobreesforço físico	1	4	4	10	40	V
			Entalamento	1	4	4	10	40	V
	Manuseamento da máquina de secagem	Colocação da garrafa na máquina	Entalamento	1	4	4	10	40	V
			Queimadura	1	4	4	25	100	IV
		Manutenção da máquina	Queimadura	1	1	1	25	25	V
Pintura	Manuseamento das garrafas	Transporte manual das garrafas	Queda de objetos	1	3	3	10	30	V
			Sobreesforço físico	1	3	3	10	30	V
			Entalamento	1	3	3	10	30	V
	Realização da pintura	Pintura com recurso a pistola	Inalação de vapores	2	3	6	25	150	IV

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	ND	NE	NP (NDxNE)	NS	NR (NPxNS)	NC
Escritório	Realização de tarefas administrativas	Posturas incorretas	Cansaço	2	2	4	25	100	IV
			Lesões músculo-esqueléticas	6	2	12	25	300	IV
		Realização de movimentos repetitivos	Lesões musculares	2	2	4	60	240	IV
			Cansaço	2	2	4	25	100	IV
Instalações fabris	Limpeza das instalações	Piso molhado/ escorregadio	Quedas ao mesmo nível	2	4	8	60	480	III
		Mau acondicionamento de materiais/ instrumentos	Quedas ao mesmo nível	2	4	8	25	200	IV
			Fraturas	2	4	8	60	480	III
Exterior das instalações	Condução de viaturas	Utilização incorreta de viaturas	Esmagamento	2	4	8	155	1240	II
			Atropelamento	2	4	8	155	1240	II
			Choque contra objetos	2	4	8	90	720	III

Apêndice III: Comparação de resultados de aplicação dos
Métodos William T. Fine e MARAT

Quadro 22 - Comparação de resultados da aplicação dos Métodos William T. Fine e MARAT

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
Receção/ Armazenagem/ Expedição	Receção/ Manuseamento/ Expedição das garrafas	Circulação de empilhador	Choque contra objetos	Risco considerável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação.
			Atropelamento	Risco aceitável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Utilização de sinalização sonora e luminosa no empilhador.
		Transporte manual de garrafas	Entalamento	Risco moderado	Risco moderado	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Sobreesforço físico	Risco moderado	Risco moderado	Definir períodos de tempo de paragem para descanso.
			Queda de objetos	Risco moderado	Risco moderado	Manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados.
		Transporte mecânico de garrafas com recurso a empilhador	Choque contra objetos	Risco considerável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação.
			Atropelamento	Risco aceitável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Utilização de sinalização sonora e luminosa no empilhador.
			Queda de objetos	Risco aceitável	Risco moderado	Garantir um bom acondicionamento da carga antes de iniciar o seu transporte.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
	Armazenagem de garrafas	Acondicionamento de garrafas	Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Verificação do bom acondicionamento dos recipientes em racks antes da sua armazenagem.
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
		Garrafas contendo gases perigosos em quantidades residuais (formando atmosfera perigosa)	Explosão	Risco considerável	Risco considerável	Manter a área sempre bem ventilada e respeitar o período de quarentena dos recipientes.
Bancada de trabalho	Inspeção visual exterior e interior	Manuseamento de garrafas	Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar as zonas definidas e a utilização dos EPI implementados.
		Abertura da válvula da garrafa	Explosão	Risco considerável	Risco Alto	Respeitar a utilização de EPI e o procedimento de injeção de ar para o interior do recipiente; Criação de separação física entre a presente zona e as restantes.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
	Aperto da válvula	Manuseamento de garrafas	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar as zonas definidas e a utilização dos EPI implementados.
		Manuseamento de válvulas	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
Decapagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados.
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Sobreesforço físico	Risco aceitável	Risco aceitável	Definir períodos de tempo de paragem para descanso.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
	Manuseamento da máquina de decapagem	Utilização da máquina	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Corte	Risco considerável	Risco considerável	Sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Dermoabrasão	Risco considerável	Risco considerável	Sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
		Manutenção da máquina	Corte	Risco moderado	Risco moderado	Sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Dermoabrasão	Risco moderado	Risco moderado	Sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
Limpeza a alta pressão ou por escovagem	Manuseamento das máquinas de lavagem	Colocação das garrafas nas máquinas para lavagem	Queda de objetos	Risco moderado	Risco moderado	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
		Manutenção das máquinas	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Corte	Risco moderado	Risco moderado	Sinalizar através de fonte sonora e luminosa o arranque da máquina; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
Teste de pressão Hidráulica	Manuseamento das garrafas	Transporte manual de garrafas	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados.
			Sobreesforço físico	Risco aceitável	Risco aceitável	Definir períodos de tempo de paragem para descanso.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
	Realização do teste de pressão hidráulica	Manuseamento de mangueiras flexíveis	Movimento de chicote da mangueira	Risco moderado	Risco moderado	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
		Pressurização da garrafa	Movimento de chicote da mangueira	Risco moderado	Risco moderado	Instalação de uma gaiola de proteção; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Rotura da mangueira	Risco aceitável	Risco aceitável	Implementar procedimentos de substituição das mangueiras de dois em dois anos e a sua verificação a cada 1500 testes.
			Rotura da garrafa	Risco aceitável	Risco aceitável	Garantir que o teste é sempre realizado à pressão indicada pelo fabricante.
		Chão molhado devido a fuga de água	Queda ao mesmo nível	Risco considerável	Risco considerável	Implementar procedimentos de substituição das mangueiras de dois em dois anos e a sua verificação a cada 1500 testes.
Secagem	Manuseamento de garrafas	Transporte manual de garrafas	Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados.
			Sobreesforço físico	Risco aceitável	Risco aceitável	Definir períodos de tempo de paragem para descanso.
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
	Manuseamento da máquina de secagem	Colocação da garrafa na máquina	Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
			Queimadura	Risco aceitável	Risco moderado	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
		Manutenção da máquina	Queimadura	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
Pintura	Manuseamento das garrafas	Transporte manual das garrafas	Queda de objetos	Risco aceitável	Risco aceitável	Definir períodos de tempo de paragem para descanso.
			Sobreesforço físico	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI e transporte manual auxiliar implementados
			Entalamento	Risco aceitável	Risco aceitável	Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.
	Realização da pintura	Pintura com recurso a pistola	Inalação de vapores	Risco moderado	Risco moderado	Melhorar sistema de ventilação/exaustão de vapores; Manter e respeitar a utilização dos EPI implementados.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
Escritório	Realização de tarefas administrativas	Posturas incorretas	Cansaço	Risco moderado	Risco moderado	Definir períodos de tempo de paragem para descanso; Reforçar formação sobre posturas corretas de trabalho.
			Lesões musculoesqueléticas	Risco aceitável	Risco moderado	Aquisição de material adaptado ergonomicamente a cada funcionário; Definir períodos de tempo de paragem para descanso; Reforçar formação sobre posturas corretas de trabalho.
		Realização de movimentos repetitivos	Lesões musculares	Risco moderado	Risco moderado	Melhorar adaptação do espaço de trabalho; Definir períodos de tempo de paragem para descanso; Reforçar formação sobre posturas corretas de trabalho.
			Cansaço	Risco moderado	Risco moderado	Definir períodos de tempo de paragem para descanso; Reforçar formação sobre posturas corretas de trabalho.
Instalações fabris	Limpeza das instalações	Piso molhado/escorregadio	Quedas ao mesmo nível	Risco Alto	Risco considerável	Estabelecer procedimentos para as tarefas de limpeza das instalações nas horas de menos afluência de trabalhadores.
		Mau acondicionamento de materiais/instrumentos	Quedas ao mesmo nível	Risco considerável	Risco moderado	Marcação física de todas as zonas específicas para acondicionamento de materiais; Respeito pelas zonas já definidas.
			Fraturas	Risco moderado	Risco considerável	Marcação física de todas as zonas específicas para acondicionamento de materiais; Respeito pelas zonas já definidas.

Zona	Atividades	Perigos	Riscos	Método William T. Fine	Método MARAT	Medidas de Prevenção
Exterior das instalações	Condução de viaturas	Utilização incorreta de viaturas	Esmagamento	Risco considerável	Risco Alto	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação; Colocação de espelhos em zonas de ângulos mortos.
			Atropelamento	Risco considerável	Risco Alto	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação; Colocação de espelhos em zonas de ângulos mortos.
			Choque contra objetos	Risco considerável	Risco considerável	Formação aos trabalhadores que utilizem o empilhador; Respeito pelas zonas de circulação; Colocação de espelhos em zonas de ângulos mortos.

Apêndice IV: Informações visuais por zona de trabalho



Figura 8 - Informação visual de zona: Limpeza por escovagem



Figura 9 - Informação visual de zona: Limpeza por alta pressão



Figura 10 - Informação visual de zona: Teste de Pressão Hidráulica



Figura 11 - Informação visual de zona: Secagem



Figura 12 - Informação visual de zona: Pintura

Apêndice V: Quadros de Ações Preventivas/Manutenção

Quadro 23 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da limpeza (Máquina de escovagem)

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Limpeza por escovagem	Verificação visual do sistema de suspensão do berço do recipiente (fios partidos no cabo de aço)	Semanal			
	Inspeção visual geral	Semanal			

Quadro 24 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da limpeza (Máquina de alta pressão)

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Limpeza a alta pressão	Verificação visual do sistema de suspensão do berço do recipiente (fios partidos no cabo de aço)	Semanal			
	Verificação de fugas no sistema de lavagem a alta pressão	A cada utilização			

Quadro 25 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona do Teste Hidráulico

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Teste Hidráulico	Verificação das mangueiras	A cada 1500 testes (aprox. 2 semanas)			
	Substituição das mangueiras	A cada 2 anos			
	Verificação do estado dos manómetros	Diário			
	Verificação de fugas na bomba hidráulica de alta pressão	Semanal			

Quadro 26 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Secagem

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Secagem	Limpeza do filtro	Mensal			
	Substituição do filtro	Anual			
	Verificação da temperatura com termómetro laser (para avaliar estado das resistências internas)	A cada utilização			
	Fugas no sistema	Mensal			

Quadro 27 - Quadro de Ações Preventivas/Manutenção da zona da Pintura

Zona	Descrição da ação	Periodicidade	Realizado por: (Rúbrica)	Data da realização	Obs.
Pintura	Verificação visual do sistema de suspensão do berço do recipiente (fios partidos no cabo de aço)	Semanal			
	Limpeza de poeiras acumuladas	Semanal			
	Substituição do filtro do sistema de extração de ar	Mensal			