



ESTG

2020 AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRAS



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

# AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRAS

Caso de estudo

Maria Eduarda Pessoa Brito de Souza



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Maria Eduarda Pessoa Brito de Souza

AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA  
- CASO DE ESTUDO

Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre em  
Engenharia Civil e do Ambiente

Sob a orientação de  
Professor Doutor Carlos Rafael da Silva Oliveira  
Professor Doutor José Manuel Ferreira da Silva

Novembro, 2020



## RESUMO

O setor da construção é um dos setores que apresenta os maiores índices de sinistralidade laboral em relação aos outros setores de atividade económica.

As principais causas de acidentes na construção são queda em altura, esmagamento, soterramento e eletrocussão. Para além destas causas, existe outra problemática que é o amianto, estando este presente num grande número de construções em Portugal, principalmente nas coberturas, constituindo um fator de grande risco para a saúde humana por ser cancerígeno.

Esta dissertação aborda, para enquadramento do tema, as questões da Segurança, Higiene e Saúde dos trabalhadores, comentando de forma geral os seus principais aspetos. É também feita uma análise estatística dos acidentes de trabalho em Portugal e na União Europeia, para melhor caracterização, avaliação e justificação do tema. Para além disto, é ainda tratada a problemática do Amianto nos seus principais aspetos, nomeadamente os seus efeitos na saúde e presença em elementos construtivos.

O caso de estudo refere-se à obra de reabilitação da cobertura e substituição das fachadas de um edifício escolar e teve enfoque na verificação das condições de Segurança, Higiene e Saúde dos trabalhadores. Tal foi conseguido através de ferramentas utilizadas pelos Coordenadores de Segurança para realizar umas das suas responsabilidades, que consiste na validação técnica do Plano de Segurança e Saúde (PSS) e na verificação do cumprimento do Desenvolvimento Plano de Segurança e Saúde (DPSS) em obra.

**Palavras-chave:** Plano de Segurança e Saúde, PSS, Desenvolvimento do PSS, Amianto, Coordenação de Segurança, Reabilitação.



## **ABSTRACT**

The construction sector is one of the sectors with the highest rates of labor claims in relation to other sectors of economic activity.

The main causes of construction accidents are falling from a height, crushing, burying and electrocution. In addition to these causes, there is another problem that is asbestos, which is present in numerous buildings in Portugal, mainly in roofs, which is a major risk factor for human health because it is cancerous.

This dissertation addresses the Safety and Health of the workers, commenting in general on its main aspects. A statistical analysis of accidents at work in Portugal and in the European Union is also carried out, to better characterize, assess and justify the theme. In addition, the problem of Asbestos is also dealt with, namely its effects on health and its presence in construction elements.

The case study refers to the works of rehabilitation of the roof and replacement of the facades of a school building and focused on verifying the conditions of Safety and Health of the workers. This is achieved through tools used by the Safety Coordinators to carry out one of their responsibilities, which is the technical validation of the Safety and Health Plan (PSS) and the verification of compliance with the Development Safety and Health Plan (DPSS) on works.

**Key-words:** Safety and Health Plan, PSS, PSS Development, Asbestos, Safety Coordination, Rehabilitation.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Professor Doutor Carlos Oliveira por me orientar e me ensinar as diversas ferramentas num trabalho de coordenação de segurança, me possibilitando aumentar a minha bagagem de conhecimentos e me proporcionando experiências necessárias para o mercado de trabalho.

Também, agradeço ao Professor Doutor Ferreira da Silva pela atenção dada para me orientar e ajudar a escolher o tema da tese sendo sempre atencioso e disposto, como também pelo conhecimento adquirido através de suas disciplinas durante o mestrado.

Agradeço a minha família pelo apoio neste percurso, me ajudando a ultrapassar as dificuldades envolvidas na realização do mestrado. Em especial, agradeço a Alissandra Pessoa por me guiar para realizar o mestrado, me apoiar e dar forças durante a realização do mesmo e me ajudar com as suas orientações na elaboração da tese. Também, agradeço a Marlene Cristina Gonçalves por todo apoio incondicional dado a mim.



# CONTEÚDO

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Enquadramento.....	1
1.2	Âmbito e Objetivos .....	2
1.3	Metodologia .....	2
1.4	Organização.....	3
2	CONCEITOS GERAIS .....	5
2.1	Acidentes .....	5
2.2	Gestão e avaliação do risco .....	8
2.2.1	Gestão de riscos .....	10
2.2.2	Avaliação de risco .....	12
2.2.3	Métodos de avaliação de riscos .....	14
2.2.3.1	Métodos qualitativos .....	14
2.2.3.2	Métodos quantitativos .....	15
2.2.3.3	Métodos semi-quantitativos.....	16
2.2.3.4	Descrição do método matriz simples de avaliação de riscos.....	16
2.3	Índices de sinistralidade .....	18
2.3.1	Índice de frequência, $I_f$ .....	18
2.3.2	Índice de incidência, $I_i$ .....	18
2.3.3	Índice de gravidade, $I_g$ .....	19
2.3.4	Índice de avaliação da gravidade, $I_{ag}$ .....	19
2.4	Organismos internacionais e nacionais promotores da Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho .....	19
2.4.1	Organização Internacional do Trabalho (OIT) .....	19
2.4.2	Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (EU-OSHA).....	20
2.4.3	Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) .....	20

3	SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO (SHST) NA CONSTRUÇÃO.....	23
3.1	Caracterização do setor da construção civil .....	23
3.2	Estado dos acidentes de trabalho na Construção na União Europeia e Portugal ...	24
3.3	Enquadramento legal dos estaleiros temporários ou móveis.....	28
3.3.1	Regulamentação e Legislação portuguesa.....	28
3.3.2	Regulamentação e Legislação brasileira .....	29
3.3.3	Comparação entre a regulamentação e legislação portuguesa e brasileira.....	30
3.4	responsabilidades dos intervenientes conforme o Decreto-Lei 273/2003, 29 de outubro .....	30
4	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE (PSS).....	33
4.1	Conceção do Plano de Segurança e Saúde, em fase de projeto e em fase de obra	33
4.2	Aplicabilidade do Plano de Segurança e Saúde.....	35
5	AMIANTO.....	39
5.1	Caracterização do amianto.....	39
5.2	Efeitos do Amianto na Saúde .....	40
5.3	Materiais com amianto em elementos construtivos .....	41
5.4	Métodos de deteção e caracterização de fibras de amianto.....	44
5.4.1	Ensaio de Microscopia Ótica de luz polarizada (molp).....	44
5.4.2	Ensaio de Microscopia Eletrónica.....	44
5.4.2.1	Difração de Raios-X (DRX) .....	45
5.5	Amianto em Portugal.....	46
5.5.1	Principais aspetos do Decreto-Lei 266/2007, 24 de julho .....	46
6	CASO DE ESTUDO .....	51
6.1	Enquadramento.....	51
6.1.1	Caracterização da empreitada .....	51
6.1.2	Verificação da presença de amianto na cobertura da ESTG .....	52

6.1.3	Processos construtivos da reabilitação da cobertura.....	56
6.2	Plano de Segurança e Saúde.....	57
6.2.1	validação técnica do pss .....	57
6.2.2	fase de obra (dpss) .....	62
6.2.2.1	Registo do Plano de Trabalhos com Riscos Especiais – Amianto .....	65
6.2.2.2	Avaliação de risco do registo do PTRE da remoção do amianto .....	70
6.2.3	Estaleiro .....	73
6.2.3.1.1	Estaleiro do amianto .....	73
6.2.3.1.2	Estaleiro.....	81
6.2.3.2	Verificação dos Equipamentos .....	88
6.2.3.3	Verificação dos Andaimos.....	89
6.2.3.4	Avaliação de riscos - andaimes.....	92
6.2.3.5	Verificação da Grua fixa .....	95
6.2.3.6	Avaliação de riscos da grua torre .....	99
6.2.3.7	Verificação da Grua móvel .....	103
6.2.3.8	Avaliação de riscos - Grua móvel.....	106
6.2.3.9	Registo de Anomalias e Não conformidades.....	109
6.2.3.10	COVID-19 no estaleiro .....	119
7	CONCLUSÃO .....	121
7.1	Considerações Gerais.....	121
7.2	Desenvolvimentos Futuros .....	122
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	123
A	ANEXO – INTERVENIENTES E SUAS OBRIGAÇÕES CONFORME O DL 273/2003 DE 29 DE OUTUBRO .....	1
B	ANEXO – INSTRUÇÕES DE TRABALHO .....	4
B.1	Instrução de trabalho – Andaimos.....	4
B.2	Instrução de trabalho – Grua Torre .....	5

B.3 Instrução de trabalho – Grua Móvel ..... 7

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Iceberg dos custos de acidente de trabalho (Adaptado Rodrigues, 2015) .....	8
Figura 2 Processo de gestão do risco (Adaptado NP ISO 31000:2012) .....	11
Figura 3 Avaliação de riscos (Adaptado Freitas 2011).....	12
Figura 4 Avaliação de riscos – Método qualitativo (Adaptado de Carvalho, 2007).....	14
Figura 5 Avaliação de riscos- Método Quantitativo (Adaptado de Carvalho, 2007).....	15
Figura 6 Avaliação de riscos – Método Semi-quantitativo (Adaptado de Carvalho, 2007) ....	16
Figura 7 Acidentes de trabalhos mortais na construção, por 100 mil empregados, em 2017, na União Europeia 27.....	25
Figura 8 Taxa de Mortalidade: Portugal.....	26
Figura 9 Acidentes de Trabalho Mortais em Portugal: Construção .....	26
Figura 10 Acidentes de trabalho mortais: Setor Secundário .....	27
Figura 11 Diferentes tipos de amianto (UONIE, 2011).....	39
Figura 12 Tipos de fibras de amianto (Adaptado UONIE, 2011) .....	39
Figura 13 Edifício mostrando a localização habitual dos materiais que contêm amianto (CARIT, 2006).....	43
Figura 14 Vista superior da cobertura da ESTG .....	52
Figura 15 Aspeto da cobertura da ESTG.....	53
Figura 16 Trabalhador do amianto com equipamento de recolha de amostras.....	54
Figura 17 Fase dos trabalhos de remoção do fibrocimento .....	57
Figura 18 Projeto Estaleiro do amianto.....	75
Figura 19 Aspeto geral do estaleiro de amianto .....	77
Figura 20 Projeto Estaleiro .....	83
Figura 21 Aspeto geral do estaleiro .....	85
Figura 22 Projeto de movimentação de cargas .....	95

Figura 23 Projeto Rodoviário.....103

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Matriz relacionada à implementação de planos de segurança e saúde e segurança (C. Reis & Oliveira, 2012a; C. M. dos Reis & Soreiro, 2005) .....	7
Tabela 2 Categorias de consequências.....	17
Tabela 3 Categoria de probabilidade.....	17
Tabela 4 Níveis de riscos .....	17
Tabela 5 Valoração do risco.....	18
Tabela 6 Valores de referência dos índices de sinistralidade aferidos da normalidade segundo a classificação da OIT .....	19
Tabela 7 Elementos a integrar no Plano de Segurança e saúde (Dias, 1997) .....	36
Tabela 8 Materiais e produtos que contém amianto (CARIT, 2006 apud Pereira, 2008).....	41
Tabela 9 Identificação mineralógica por difração de raios X.....	53
Tabela 10 Equipamentos utilizados na recolha da amostra .....	55
Tabela 11 Dados de amostragem .....	56
Tabela 12 Resultado da análise da amostragem.....	56
Tabela 13 Análise do PSS.....	59
Tabela 14 Check-List – Documentos afixados e/ou obrigatórios (1º Visita de Inspeção) .....	63
Tabela 15 Avaliação e Hierarquização de Riscos e o Cronograma de Trabalhos.....	63
Tabela 16 Requisito de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos, e Diretrizes e Sistema de comunicação.....	64
Tabela 17 Planos elaborados para o DPSS .....	65
Tabela 18 Registo do Plano de Trabalho com Riscos Especiais – Remoção amianto.....	66
Tabela 19 Avaliação de riscos- Remoção da cobertura de fibrocimento.....	71
Tabela 20 Check-list Estaleiro .....	73
Tabela 21 Registo da verificação do estaleiro do amianto.....	78
Tabela 22 Registo do check-list do Estaleiro .....	86

Tabela 23 Verificação dos equipamentos.....	88
Tabela 24 Check-List Andaimos.....	89
Tabela 25 Registo da verificação dos Andaimos .....	90
Tabela 26 Avaliação de Riscos - Andaimos.....	93
Tabela 27 Check-List Grua Torre .....	96
Tabela 28 Registo de verificação da grua torre .....	97
Tabela 29 Avaliação de Riscos – Grua Torre .....	101
Tabela 30 Check-List Grua móvel .....	104
Tabela 31 Registo de verificação da Grua móvel .....	105
Tabela 32 Avaliação de riscos – Grua Móvel.....	107
Tabela 33 Registo de não conformidades e anomalias .....	111
Tabela 34 Recomendações COVID-19 .....	120
Tabela 35 Instrução de trabalho - Andaimos .....	4
Tabela 36 Instrução de trabalho – Grua torre .....	5
Tabela 37 Instrução de trabalho – Grua móvel.....	7

## ABREVIACÕES E SIGLAS

### INSTITUIÇÕES

*ACT- Autoridade para as Condições de Trabalho*

*OIT - Organização Internacional do trabalho*

*EU-OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*

*IMPIC – Instituto dos Mercados Públicos do Imobiliário e da Construção*

*DGS- Direção-Geral da Saúde*

### OUTRAS

*PSS – Plano de Segurança e Saúde*

*DPSS – Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde*

*DL - Decreto-Lei*

*CSO – Coordenador de Segurança em Obra*

*CSP- Coordenador de Segurança em Projeto*

*TS- Técnico de Segurança, higiene e saúde no trabalho*

*C – Conforme*

*NC – Não Conforme*

*NA – Não Aplicável*

*A – Anomalia*

*NCE – Não conformidade*

*PTRE – Plano de Trabalhos com Riscos Especiais*



# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 ENQUADRAMENTO**

O setor da construção civil apresenta índices de sinistralidade laborais muito elevados em comparação com outras áreas da economia. Estatisticamente, as principais causas dos acidentes ocorridos no setor da construção são as quedas em altura com cerca de 50% das causas mortais, seguido o esmagamento com cerca de 20%, e o soterramento e eletrocussão com cerca de 10%, sendo que os cerca de 10% restantes estão associados a outras causas (Alves Dias, 2011).

Em Portugal, o nível de sinistralidade é um dos maiores em relação aos outros países da União Europeia. De forma a reduzir os riscos de acidentes nos estaleiros do país, a Legislação Portuguesa designadamente Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro indica uma série de medidas destinadas a promover a segurança e saúde dos trabalhadores da construção (Garcia, 2009). Um dos principais documentos exigidos pelo regime legal é o Plano de Segurança e Saúde, que neste estudo será designado como PSS, sendo este um documento único, da qual é elaborado na fase de projeto e desenvolvido em obra. Este documento é fundamental, pois possui toda a informação da obra e descreve de forma exaustiva todos os trabalhos que apresentam riscos, como também apontando as medidas preventivas e os procedimentos que diminuirão os riscos (Garcia, 2009). Este documento deverá ser elaborado de forma correta e estruturada e deverá ser eficazmente desenvolvido em obra.

Para além das causas de acidentes mencionadas anteriormente, existe também a problemática do amianto na construção. Segundo a Direção-Geral da Saúde (DGS), o amianto é a designação comercial utilizada para a variedade fibrosa de seis minerais metamórficos de ocorrência natural. Devido às suas propriedades o amianto teve, no passado, numerosas aplicações nomeadamente na indústria da construção, encontrando-se presente em diversos tipos de materiais tais como: telhas de fibrocimento, revestimentos e coberturas de edifícios, gessos e estuques, revestimentos à prova de fogo, revestimentos de tetos falsos, isolamentos térmicos e acústicos, entre outros. Na Europa foi particularmente utilizado entre 1945 e 1990 (DGS).

Em Portugal, foi proibida a utilização/comercialização de amianto e/ou produtos que o contenham a partir de 1 de janeiro de 2005, de acordo com o disposto na Diretiva 2003/18/CE transposta para o direito interno através do Decreto-Lei nº 101/2005, de 23 de junho, conforme explana a DGS.

As fibras de amianto são agentes cancerígenos, sendo então necessário evitar a exposição a qualquer tipo de fibra de amianto. Em regra geral, as doenças associadas ao amianto são devidas a exposição laboral em que houve inalação de fibras respiráveis (DGS).

Para a remoção de materiais contendo amianto deve ser cumprido o Decreto-Lei nº 266/2007 de 24 de julho relativo à proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho.

É obrigatório notificar à Autoridade para as Condições de Trabalho das atividades no exercício das quais o trabalhador está, ou pode estar, sujeito a exposição a poeiras ou partículas de amianto ou de materiais que contenham amianto.

A remoção de uma cobertura de fibrocimento contendo amianto possui diversos riscos especiais que carecem da elaboração de um Plano de Trabalhos, sendo então uma das etapas do caso de estudo que será verificar a elaboração do mesmo por parte da empreiteira e o cumprimento da mesma.

Para proteção da saúde dos trabalhadores apenas elaborar estes documentos não garantem a segurança dos mesmos. O estudo do caso prático tem como principal objetivo assumir umas das responsabilidades do coordenador de segurança que é validar o PSS e verificar o cumprimento do desenvolvimento do PSS.

## **1.2 ÂMBITO E OBJETIVOS**

Esta dissertação tem como objetivo verificar a segurança no estaleiro, abordando a área da Segurança, Higiene e Saúde no setor da construção. Este setor possui um conjunto vasto de especificidades, e por isso necessita de uma intervenção por parte da Segurança, Higiene e Saúde diferente da maioria dos outros setores de atividade.

O objetivo principal do caso prático é assumir umas das responsabilidades do coordenador de segurança em obra que é validar o PSS e verificar o Desenvolvimento do PSS.

## **1.3 METODOLOGIA**

Na primeira fase da dissertação se fez uma pesquisa bibliográfica de forma a enquadrar sobre a Segurança, Higiene e Saúde dos trabalhadores de forma geral. Também, foi realizado a caracterização do setor da construção, como também foi feito um levantamento estatístico da sinistralidade do setor da construção tanto na União Europeia, como também em Portugal de forma a justificar o tema de estudo.

Em segunda fase, foi apresentado um caso de estudo referente a remoção da cobertura de fibrocimento contendo Amianto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG), localizado em Viana do Castelo. Foi analisado a elaboração e a estrutura do PSS através de

uma check-list, de forma a verificar a estrutura e o conteúdo. Também, foi verificado o cumprimento do desenvolvimento do PSS, através de ferramentas utilizadas pelos Coordenadores de Segurança.

#### **1.4 ORGANIZAÇÃO**

Esta dissertação possui 7 capítulos:

- **capítulo 1** - enquadramento, objetivos, metodologia de investigação e organização da dissertação;
- **capítulo 2** - Neste capítulo é abordado a conceituação de acidente e suas causas, como também o custo que um acidente provoca, abordando o custo direto e indireto. Também é abordado sobre gestão de risco e avaliação de riscos de forma geral, da qual expõe as etapas da avaliação de riscos e os métodos que podemos utilizar para realizar uma avaliação. É explanado sobre os organismos internacionais e nacionais responsáveis pela promoção da segurança e saúde do trabalho dos trabalhadores.
- **Capítulo 3** – Neste capítulo é feita uma caracterização do setor construção, em relação à segurança, higiene e saúde do trabalho. Analisa-se as estatísticas nacionais e europeias existentes ao longo dos anos. É abordado sobre a legislação relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar em estaleiros temporários ou móveis tanto nacionais, como brasileira. Aborda-se sobre as responsabilidades dos intervenientes conforme o Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro;
- **Capítulo 4** – Neste capítulo é abordado sobre a elaboração do Plano de Segurança e Saúde definindo, conforme o regime legal, quando é necessário à sua elaboração e o conteúdo que deverá ser apresentado. Também é abordado sobre a estrutura que um Plano de Segurança e Saúde deve possuir conforme literatura e o regime legal;
- **Capítulo 5** – Neste capítulo é abordado de forma geral sobre o amianto, apresentando a caracterização do mesmo, os efeitos que o amianto provoca na saúde, os materiais com amianto em elementos construtivos, os métodos de identificação das fibras de amianto, como também é abordado os principais aspetos do Decreto-Lei 266/2007 de 24 de julho de forma a orientar sobre o regime legal do amianto em Portugal;
- **Capítulo 6** – Neste capítulo é abordado sobre o caso de estudo sendo caracterizado o edifício que será estudado, posteriormente verificando a validação do PSS e o cumprimento do Desenvolvimento do PSS.
- **Capítulo 7**- resumem-se as principais conclusões obtidas com o trabalho;



## **2 CONCEITOS GERAIS**

### **2.1 ACIDENTES**

O setor da construção civil é um dos setores que mais ocorrem acidentes de trabalho. Este acontecimento pode ocasionar um grande impacto no funcionamento de uma empresa, sendo, na maior parte das vezes, difícil identificar e apurar os acontecimentos devido a dificuldade em determinar com precisão os elementos responsáveis pelo ato, ocasionando também muitos custos (IGAS, 2018). Além disso, segundo Pereira (2012) os acidentes de trabalho e doenças profissionais estão intimamente ligados com a questão da segurança e saúde no trabalho, sendo os acidentes ocorridos pelo fato de não ser cumprido os deveres quer do empregador, quer do trabalhador. Com isto, é necessário promover medidas de segurança para a proteção da saúde dos trabalhadores.

Segundo OIT (1998), acidente de trabalho é definido como um acontecimento inesperado e imprevisto, proveniente do trabalho ou com ele relacionado, incluindo atos de violência, resultando numa lesão corporal, a morte ou doença, de um ou vários trabalhadores.

De acordo com a legislação portuguesa, conforme a Lei nº 98/2009, de 4 de setembro, disposto no artigo 8º, acidente de trabalho é definido como um acontecimento sofrido pelo trabalhador no local e tempo de trabalho, ocasionando direta ou indiretamente lesão corporal, na qual provoque uma perturbação funcional ou doença, resultando numa redução da capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte. O mesmo diploma legal define local de trabalho como sendo “todo o lugar em que o trabalhador se encontra ou deva dirigir-se em virtude do seu trabalho e em que esteja, direta ou indiretamente, sujeito ao controlo do empregador”. E considera tempo de trabalho “além do período normal de trabalho o que precede o seu início, em atos de preparação ou com ele relacionados, e ainda as interrupções normais ou forçadas de trabalho”.

Já na legislação brasileira, na Lei 8.213, de 24 de julho de 1991, dispõe no artigo 19º, acidente de trabalho como sendo o que ocorre através do exercício do trabalho a serviço de um empregador doméstico ou de uma empresa, na qual provoque lesão corporal ou perturbação funcional, de forma temporária ou permanente, que cause morte ou perda ou redução da capacidade de trabalho.

Também é importante salientar a diferença entre incidente e acidente de trabalho, sendo o incidente um acontecimento com um trabalhador, no seu local e tempo de trabalho, na qual não resulte em lesões corporais que sejam identificadas de imediato, ou que só necessite de primeiros socorros (IGAS, 2018).

Segundo Freitas (2003), os acidentes possuem várias causas articuladas entre si, sendo necessário ter uma visão pluricausal do acidente, tendo em conta que o acidente é consequência do funcionamento de um sistema complexo de variáveis organizacionais, tais como técnicas, culturas, económicas e psicológicas atuando conjuntamente.

Portanto, é preciso entender que o processo laboral é uma dinâmica que envolve vários processos interdependentes, na qual é desenvolvida para alcançar um objetivo. Nesta dinâmica podem ocorrer situações anómalas que podem ocasionar um acidente e provocar consequências que são devidas a interação de um conjunto de fatores causais, sendo cada um deles considerados como efeito ou consequência de outros anteriores (Rodrigues, 2015).

Um acidente de trabalho não é um acontecimento imprevisível que possa imputar a responsabilidade ao acaso, sendo este acontecimento derivado de uma ou mais causas. Segundo Rodrigues (2015), é necessário investigar os acidentes de trabalho, de forma a minimizar e evitar novas ocorrências. Assim, verifica-se que os acidentes são acontecimentos previsíveis e que podem ser prevenidos.

Os fatores causais de acidentes de trabalho podem ser classificados como: humano e material

- **Fator humano:** ocorre devido a ações ou omissões das pessoas, na qual geram situações que promovem o risco, originando, então, acidentes e suas consequências. Este fator pode ser considerado como falhas humanas e que podem ser provocadas devido a “stress, formação/informação insuficientes, falta de experiência, hábitos de trabalho desadequados etc.” (Rodrigues, 2015).
- **Fator material:** é ocasionado devido as condições materiais que podem originar, causar e explicar situações que resultem em acidentes e suas respectivas consequências. Este fator pode ser considerado como falha técnica e podem ser motivadas por “máquinas e equipamentos em más condições de manutenção, proteções deficientes, materiais defeituosos etc.” (Rodrigues, 2015).

Além das causas dos acidentes de trabalho, devemos ter em conta os custos que um acidente pode provocar. Os acidentes de trabalho têm custos elevados para trabalhadores e empregadores. Por isso, é importante adotar comportamentos preventivos e ser informado sobre práticas que possam reduzir e eliminar riscos (C. Reis et al., 2018).

No que concerne o setor da construção, segundo Reis et al., (2018) vale destacar que, por meio de pesquisas sobre custos de acidentes dos autores Reis et al (2005) e C. Reis & Oliveira (2012), é possível comprovar que é altamente vantajoso prevenir acidentes de trabalho, como pode ser visto na Tabela 1.

**Tabela 1 Matriz relacionada à implementação de planos de segurança e saúde e segurança (C. Reis & Oliveira, 2012a; C. M. dos Reis & Soreiro, 2005)**

Do ponto de vista	Vantagens econômicas (adimensional)
Da construtora	3
Da seguradora	21
Social	5

Os custos podem ser classificados em duas categorias (Heinrich 1931, apud Rodrigues 2015):

- **Custos Diretos** – São custos, na qual são fáceis de determinar e quantificar e que podem ser amputados diretamente a um determinado acidente. Geralmente, este tipo de custo é coberto pela seguradora através de apólices dos seguros de acidentes de trabalho;
- **Custos Indiretos** – São os custos, na qual se há maior dificuldade em identificar e quantificar com exatidão. É necessário ter experiência para detetar de forma eficaz, pois surgem de forma sutil e, por vezes mascarados e não são cobertos pelas apólices de seguro de trabalho;

Apesar do custo direto ser o custo que é coberto pela seguradora, não é o mais oneroso. O custo indireto, como sendo difícil de determinar e quantificar é o que causa mais custos para a empresa. Podemos fazer uma relação entre os custos diretos e indiretos através da correlação com um iceberg, sendo então o custo direto a parte visível do iceberg por ser um custo que é de fácil identificação, e o custo indireto seria a parte inferior sendo uma parte muito maior que a superior e por ser de difícil identificação e avaliação. Podemos ver a correlação dos custos diretos e indiretos na Figura 1 que se segue:



**Figura 1 Iceberg dos custos de acidente de trabalho (Adaptado Rodrigues, 2015)**

Segundo Heinrich (1931), a proporção média entre custos diretos ( $Cd$ ) e indiretos ( $Ci$ ) pode ser designada como 1:4, sendo então (eq. (2.1):

$$\frac{Cd}{Ci} = \frac{1}{4} \quad (2.1)$$

Sendo o custo total ( $CT$ ) de um acidente de trabalho a soma entre o custo direto e indireto, com base na proporção definida por H W Heinrich, podemos traduzir o custo total na expressão a seguir (eq. (2.2):

$$CT = Cd + Ci \quad (2.2)$$

Então o Custo Total será (eq. (2.3),

$$CT = 5 \times Cd \quad (2.3)$$

## 2.2 GESTÃO E AVALIAÇÃO DO RISCO

A Segurança e saúde no trabalho (SST) segundo a OIT (2011) é definida como sendo uma disciplina que trata da prevenção de acidentes e de doenças profissionais, bem como a promoção e proteção da saúdes dos trabalhadores com o objetivo de obter melhor condição e ambiente de trabalho. Neste contexto, antecipar, identificar, avaliar e controlar os riscos com origem no local de trabalho ou decorrentes deste que possam deteriorar a saúde dos trabalhadores, são princípios fundamentais para o processo de avaliação e gestão de riscos profissionais. É importante para a empresa a Segurança e Saúde no Trabalho, além de

constituir uma obrigação legal e social, tem como princípio fundamental prevenir lesões e doenças dos trabalhadores resultante do trabalho (EU-OSHA, 2008b).

O setor da construção, mais do que qualquer outra indústria, encontra-se sujeita ao risco (Mladen Radujkovic, 1996), então é importante designar o conceito de risco, sendo um termo comumente confundido com perigo, como também a relação entre ambos podendo levar a uma má interpretação por possuírem diferentes conceitos. Segundo a OIT (2011), um perigo é uma propriedade intrínseca ou potencial de um produto, de uma situação ou processo nocivo, que acarreta efeitos adversos na saúde ou causa danos materiais. Risco é a possibilidade ou probabilidade de uma pessoa ferir-se ou sofrer efeitos adversos na sua saúde quando esteja exposta a um perigo, ou que os bens se danifiquem ou se percam. O perigo e o risco estão relacionados a exposição, seja imediata ou a longo prazo. Segundo a OIT (2011), o risco pode ser definido pela equação:

$$R = P \times E$$

Sendo: R o risco; P a probabilidade; e E a exposição ao perigo;

Na legislação portuguesa, o regime jurídico da promoção de segurança e saúde no trabalho aprovado através da Lei nº 102/2009, de 10 de setembro, alterado pela Lei nº 3/2014 de 28 de janeiro, que transpõe a Diretiva-Quadro 89/391/CEE de 12 de junho de 1989, no artigo 4º também conceitua perigo e risco. Conforme o regime legal, perigo “é uma propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material do trabalho com potencial de provocar dano”. O risco é definido como “a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo.”

No âmbito da União Europeia, a Diretiva-Quadro 89/391/CEE do Conselho, de 12 de junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho, sendo aplicável a todos os setores de atividades estabelece obrigações para os empregadores no âmbito da segurança e saúde no trabalho. Esta Diretiva dispõe no artigo 5º que é “obrigação da entidade patronal assegurar a segurança e a saúde dos trabalhadores em todos os aspetos relacionados ao trabalho.”, além de dispor no artigo 6º, nº 1, que a entidade patronal tomará medidas necessárias para a defesa da segurança e saúde dos trabalhadores, sendo incluído atividades de prevenção dos riscos profissionais, de formação e informação, como também a criação de um sistema organizado e meios necessários (Pereira, 2012).

Os Princípios Gerais de Prevenção podem ser considerados como os principais fundamentos na abordagem da prevenção integrada das empresas. Conforme Silveira (2012b), os

princípios gerais podem ser considerados como obrigações derivadas da obrigação principal dos empregadores em assegurar condições de segurança e saúde aos trabalhadores em todos aspetos relacionados ao trabalho.

Estes princípios gerais são referidos no art. 15º da Lei nº 3/2014 de 28 de janeiro, que procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, alterada pela Lei n.º 42/2012, de 28 de agosto, que aprova regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.

A hierarquia dos princípios gerais de prevenção é exposta da forma a seguir:

1. Evitar ou eliminar os riscos;
2. Avaliar os riscos que não podem ser evitados ou eliminados;
3. Combater os riscos, na origem;
4. Adaptar o trabalho ao homem, agindo sobre a conceção, a organização e os métodos de trabalho e de produção;
5. Integrar a prevenção dos riscos num sistema coerente que abranja a evolução técnica a produção, a organização, as condições de trabalho e o diálogo social;
6. Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou pelo que se assuma como menos perigoso;
7. Planificar a prevenção com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho;
8. Adotar prioritariamente as medidas de proteção coletiva, recorrendo às medidas de proteção individual unicamente no caso da situação impossibilitar qualquer outra alternativa;
9. Formar e informar os trabalhadores com instruções compreensíveis e adequadas à atividade desenvolvida pelo trabalhador;
10. Integrar a avaliação dos riscos no conjunto de atividades do trabalho, adotando medidas adequadas de proteção;
11. Assegurar, nos locais de trabalho, que as exposições aos agentes químicos, físicos e biológicos e aos fatores de risco psicossociais não constituem risco para a segurança e saúde do trabalhador

### **2.2.1 GESTÃO DE RISCOS**

Segundo Fortunato (2013), apenas a identificação do risco não é suficiente para evitar ou diminuir efetivamente os riscos e conseqüentemente reduzir as conseqüências provenientes dos impactos negativos. É necessário ter em conta a Gestão de Riscos, sendo este um aspeto essencial para se ter em conta na política de prevenção integrada definidas pelas empresas.

Conforme Silveira (2012a), a gestão de risco pode ser definida como a aplicação sistemática de práticas, procedimentos e estratégias que tem como objetivo identificar os perigos, analisar, avaliar e controlar os riscos de acidentes.

A NP ISSO 31000:2012-Gestão de riscos, sendo esta a versão traduzida para português e transposta da ISO 31000:2009- Risk management é uma das ferramentas que pode ser utilizada para aplicar a gestão de risco numa organização, pois estabelece um conjunto de princípios que deverão ser cumpridos de modo a tornar eficaz a gestão de riscos. Esta norma pode ser aplicada em todas as organizações independentemente da dimensão, atividade ou setor. Segundo esta norma a implementação da gestão de riscos facilita as análises de riscos e avaliações de riscos nas organizações, ao aumentar a probabilidade de atingir seus objetivos nas identificações de oportunidades e eficácia na alocação de recursos para o tratamento dos riscos. O processo de gestão de risco segundo esta norma pode ser representado pela Figura 2.

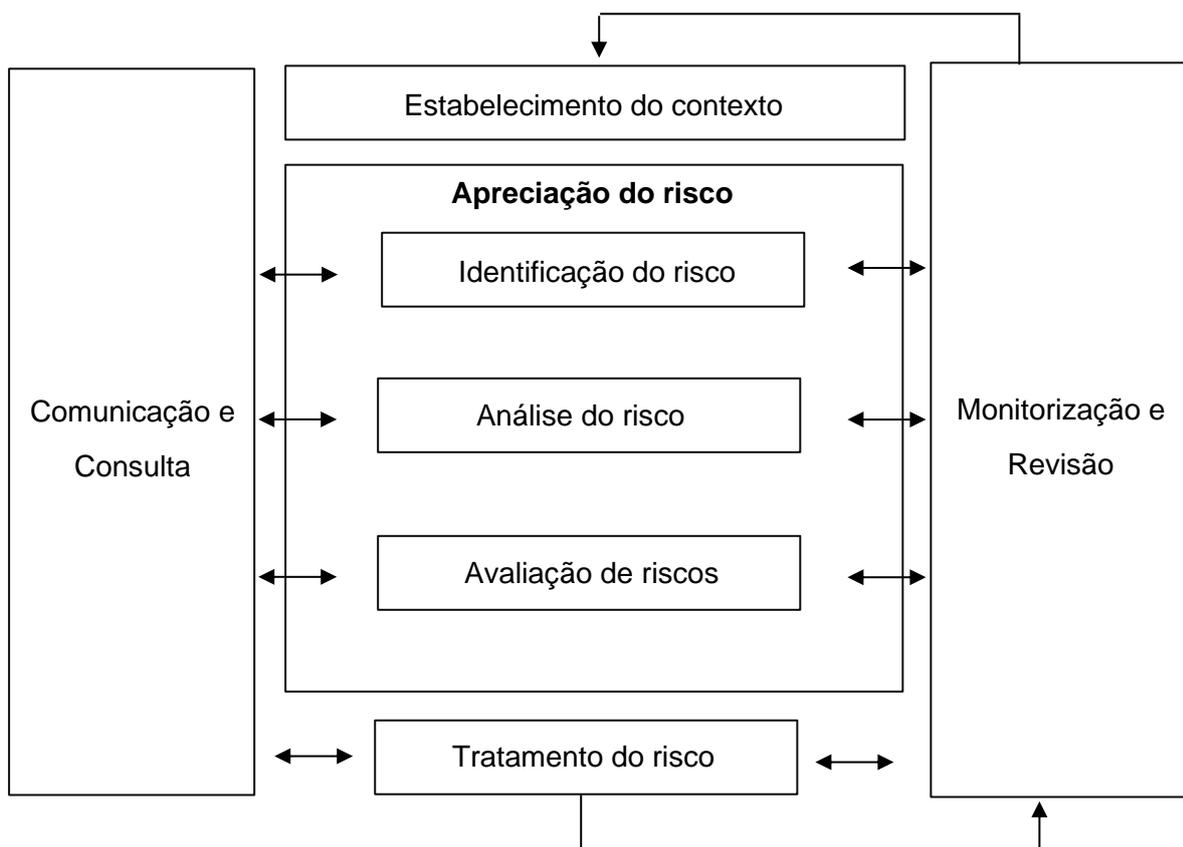


Figura 2 Processo de gestão do risco (Adaptado NP ISO 31000:2012)

É neste contexto que se enquadra a avaliação de riscos, como sendo o que vai determinar a origem, a natureza e os efeitos quantitativos e qualitativos dos riscos presentes. Sendo assim, a avaliação de riscos é a base de uma gestão eficaz da segurança e saúde dos trabalhadores e é de suma importância para reduzir as doenças e acidentes de trabalho. Se for realizada de

forma competente, esta avaliação terá como resultado a melhoria na saúde e segurança dos trabalhadores e também, de modo geral, o desempenho da empresa.

### 2.2.2 AVALIAÇÃO DE RISCO

A avaliação de risco pode ser definida, conforme a EU-OSHA (2008), como sendo um processo de avaliação dos riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores decorrentes de perigos no local de trabalho. Neste âmbito, é feita uma análise sistemática de todos os aspetos do trabalho que identifica aquilo que possui susceptão de causar danos ou lesões, e também a possibilidade de eliminar os perigos, caso não seja possível tomar medidas de prevenção ou proteção para controlar os riscos. Pode se observar através do esquema representado na Figura 3.

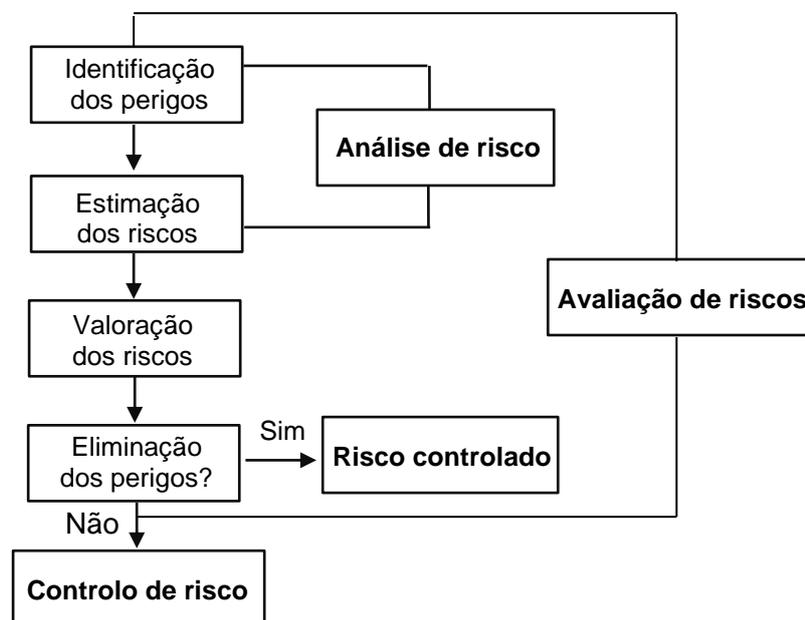


Figura 3 Avaliação de riscos (Adaptado Freitas 2011)

A avaliação de riscos inclui as seguintes etapas (EU-OSHA, 2008):

#### a) Identificação dos perigos e das pessoas em risco

A identificação dos riscos tem como objetivo analisar todo o ambiente de trabalho e gerar uma lista organizada e estruturada dos riscos identificados, causas e conseqüências para que possa ser utilizada nas próximas fases (Fortunato, 2013).

#### b) Avaliação e priorização dos riscos

Nesta etapa é realizado uma avaliação dos riscos através das variáveis, tais como a probabilidade, a gravidade, a frequência e a quantidade de pessoas que podem ser expostas ao perigo (Comissão Europeia, 2011). Além disso, é necessário analisar quais riscos devem ter prioridade no combate ou na diminuição, devendo fazer uma ordem.

### **c) Decisão sobre medidas preventivas**

É importante perceber que é mais vantajoso a eliminação total dos riscos, sendo então, a melhor solução eliminar os perigos rapidamente com pouco ou nenhum custo, por muito pequeno que o risco seja. Não se deve cometer o erro de aplicar medidas preventivas apenas em riscos maiores, e também, não ignorar os perigos muito graves que aparentem um improvável acontecimento (Comissão Europeia, 2011).

Ainda conforme o mesmo autor, é possível eliminar os perigos e reduzir os riscos nos projetos de construção, na qual os intervenientes como o dono de obra, os responsáveis pela conceção e as outras empresas podem juntar-se e unir esforços na gestão de riscos para a segurança e saúde no trabalho.

### **d) Adoção de medidas**

É nesta etapa que deve ser pensado no que deverá ser feito para diminuir os riscos de forma a planear e organizar o que deve ser feito. É necessário fornecer instrução e formação para os trabalhadores, como também fiscalizar. Segundo Fortunato (2013), é nesta fase que se toma a decisão quanto à eliminação, redução, retenção ou transferência dos riscos delatados nas etapas anteriores.

### **e) Acompanhamento e revisão**

Nesta etapa é necessário controlar e analisar. Na parte do controlo é necessário que haja uma fiscalização para assegurar um controlo necessário para que os perigos e os riscos sejam adequadamente tratados à medida que ocorrem os trabalhos. Assim também, é possível assegurar que problemas novos e imprevistos sejam identificados e resolvidos. A análise é a última atitude que tem que se tomar. É necessário fazer uma primeira análise através das pessoas que desenvolveram a avaliação dos riscos, antes de contemplarem a avaliação, devendo então verificar se estão satisfeitas com o resultado (Comissão Europeia, 2011).

Fazer uma análise e avaliação dos riscos é importante, pois nenhuma empresa é igual a outra. Ainda que estas empresas produzam o mesmo tipo de produto, recorrendo a processos semelhantes, cada empresa irá possuir diversas características próprias que a diferencia das demais. Assim, é importante analisar os riscos caso a caso para que se possa pôr em prática uma gestão de prevenção eficiente e eficaz (Rodrigues, 2015).

Numa perspetiva dos trabalhadores, segundo Areosa (2012) os riscos sempre estarão de forma presente no local de trabalho, sendo uma situação que os trabalhadores têm que lidar no seu quotidiano. Diante disto, é importante considerar a forma como os trabalhadores percebem os riscos a que se encontram expostos nos seus locais de trabalho, pois caso não identifiquem ou identifique de maneira errada os riscos, estarão mais sujeitos a sofrerem um acidente.

### 2.2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

No decorrer do tempo, foram criadas diversas metodologias para proceder a identificação, avaliação e controlo dos riscos, como também as possíveis reduções dos danos, por meio de adoção de diferentes medidas de controlo.

Estes métodos podem ser integrados em diversas categorias de acordo com as suas características específicas, os objetivos para a qual foram desenvolvidos, os meios utilizados e os fatores que relacionam. Existem métodos qualitativos tais como análise preliminar de riscos, quantitativos e semi-quantitativos que podem ser como métodos estatísticos, árvores lógicas, de causas, de falhas, entre outros, em função dos resultados que podem ser obtidos (Freitas, 2019) .

#### 2.2.3.1 Métodos qualitativos

O método qualitativo tem como base o histórico dos dados estatísticos da sinistralidade da empresa, relatórios de acidentes e incidentes, ou a opinião de pessoas experientes, dos trabalhadores e dos seus representantes quanto ao esperado relativamente a determinado risco profissional. Descrevem, sem chegar a uma quantificação global, os pontos perigosos de um ambiente de trabalho e as medidas de segurança existentes, sejam do tipo preventivas ou corretivas. Identificam, também quais os conjuntos de acontecimento que podem gerar situações de perigo e quais as formas de evitar que ocorram (F. Cabral, 2011).

Segundo L. Freitas (2011), este método é adequado para utilizar em situações simples, da qual os perigos são facilmente identificados pela observação e comparados com princípios de boas práticas existentes para circunstâncias idênticas. Na Figura 4, pode-se observar a síntese do método apresentado.



Figura 4 Avaliação de riscos – Método qualitativo (Adaptado de Carvalho, 2007)

### 2.2.3.2 Métodos quantitativos

As avaliações quantitativas envolvem a quantificação objetiva dos diferentes elementos do risco, nomeadamente, da Probabilidade e da Gravidade das consequências (Carvalho, 2007).

Segundo Roxo (2006), são métodos que visam obter uma resposta numérica da magnitude do risco, pelo que, o cálculo da probabilidade faz recurso a técnicas sofisticadas de cálculo que integram dados sobre o comportamento das variáveis em análise. Permitem determinar um padrão de regularidade na Frequência de determinados eventos. A quantificação da Gravidade recorre a modelos matemáticos de consequências, de forma a simular o campo de ação de um dado agente agressivo e o cálculo da capacidade agressiva em cada um dos pontos desse campo de ação, estimando então os danos esperados.

Este método é utilizado em casos de risco de elevado ou de maior complexidade, como por exemplo na indústria nuclear, na indústria química, etc. Para aplicar este método existem diversas metodologias e técnicas especiais que devem ser utilizadas na etapa da identificação dos perigos. A especificidade destas metodologias e técnicas recomenda que não devem ser utilizadas de modo indiscriminado para qualquer situação (Carvalho, 2007). Na Figura 5, pode-se observar a síntese do método apresentado.

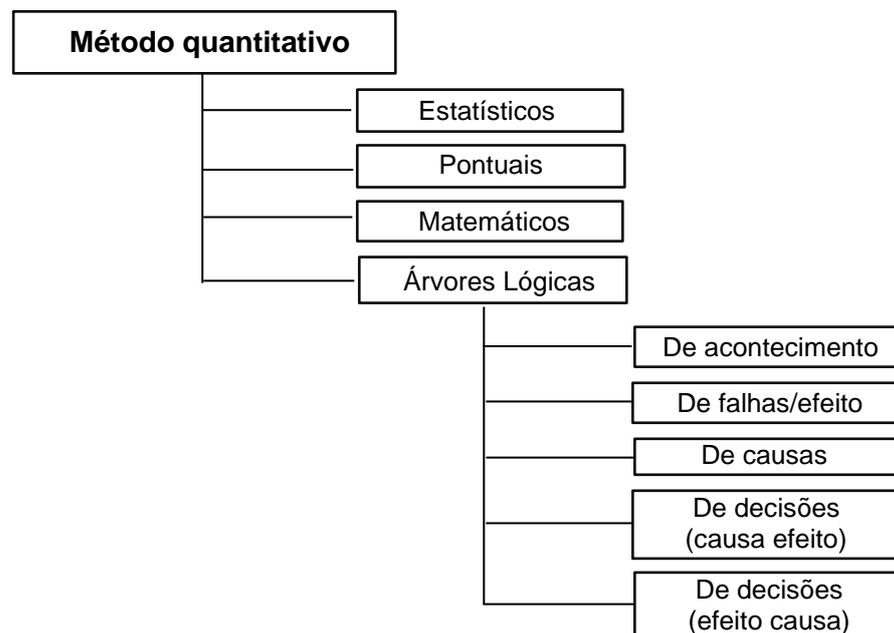


Figura 5 Avaliação de riscos- Método Quantitativo (Adaptado de Carvalho, 2007)

### 2.2.3.3 Métodos semi-quantitativos

Este método é utilizado quando o método qualitativo é insuficiente para obter a adequada valoração dos riscos e a complexidade do método quantitativo não justifica o custo associado. Neste, é estimado o valor numérico da magnitude do risco profissional (R), a partir do produto entre a estimativa da frequência do risco (F) e a gravidade esperada (G) das lesões. Se verificar a exposição ao perigo de mais que uma pessoa, é possível multiplicar aquele número pelo número de pessoas expostas (Carvalho, 2007). Incluem-se neste tipo o Método de William T. Fine e o Método da Matriz Simplificada de Avaliação de Riscos de Acidente. Na Figura 6, pode-se observar a síntese do método apresentado.



Figura 6 Avaliação de riscos – Método Semi-quantitativo (Adaptado de Carvalho, 2007)

### 2.2.3.4 Descrição do método matriz simples de avaliação de riscos

Este método estima qualitativamente os níveis de risco de forma simples, de acordo com a sua probabilidade estimada e as consequências esperadas.

É utilizado para avaliar situações simples, cujos perigos possam ser facilmente identificados pela observação e comparados com princípios de boas práticas existentes para circunstâncias idênticas. Podemos considerar que uma avaliação de riscos pode começar por uma avaliação qualitativa que inclua considerações sobre as boas práticas utilizadas (Roxo, 2006).

Tem como objetivo (Cabral, 2011):

- Valoração qualitativa das consequências e probabilidade e consequente nível de risco;
- Adoção de medidas para a eliminação de perigos detetados;
- Avaliação da necessidade da conveniência de realizar análises de riscos mais detalhadas

Para realizar a avaliação de riscos é necessário primeiramente recolher informações sobre o objeto de estudo que consiste na pesquisa de informação útil para compreender o objeto de estudo.

Em segunda etapa é necessário estimar a categoria de consequências (Tabela 2).

**Tabela 2 Categorias de consequências**

<b>Qualitativa</b>	<b>Caracterização</b>
<b>Ligeiramente danoso</b>	Pequenos cortes, irritação dos olhos, dor de cabeça, desconforto;
<b>Danoso</b>	Lacerações, queimaduras, fraturas menores, surdez, dermatoses, asma, lesões músculo-esqueléticas;
<b>Extremamente danoso</b>	Amputações, fraturas maiores, intoxicações, lesões múltiplas, cancro e doenças crónicas, morte;

Em terceira etapa, estimar a categoria de probabilidade (Tabela 3)

**Tabela 3 Categoria de probabilidade**

<b>Qualitativa</b>	<b>Caracterização</b>
<b>Baixa</b>	Espera-se que possa ocorrer raramente;
<b>Média</b>	Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade;
<b>Alta</b>	Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade;

Em quarta etapa, estimar os níveis de risco de acordo com as consequências e probabilidade estimada, de acordo com a Tabela 4.

**Tabela 4 Níveis de riscos**

<b>R = G x P</b>		<b>Gravidade</b>		
		<b>Ligeiramente danoso</b>	<b>Danoso</b>	<b>Extremamente danoso</b>
<b>Probabilidade</b>	Baixa	Trivial	Aceitável	Moderado
	Média	Aceitável	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerável

Em quinta etapa, valorar o risco que considera as ações preventivas a serem estabelecidas (Tabela 5).

**Tabela 5 Valoração do risco**

<b>Risco</b>	<b>Medidas</b>
<b>Trivial</b>	Não requer medidas específicas.
<b>Aceitável</b>	Não é necessário melhorar a ação preventiva. No entanto, devem ser consideradas soluções mais rentáveis ou melhorias que não impliquem uma carga econômica importante. É necessário recorrer a verificações periódicas, de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo.
<b>Moderado</b>	Devem fazer-se esforços para reduzir o risco e devem ser tomadas medidas num período determinado. Quando o risco estiver associado a consequências extremamente danosas, será necessária uma ação posterior para estabelecer com mais precisão a probabilidade do dano, como base para determinar a necessidade de melhorias de controlo.
<b>Importante</b>	O trabalho não deve ser iniciado até que se tenha reduzido o risco. Podem ser necessários recursos consideráveis para o controlo do risco. Quando o risco corresponde a um trabalho que está a ser realizado devem tomar-se medidas para contornar o problema, num período de tempo inferior ao dos riscos moderados.
<b>Intolerável</b>	Não deve iniciar ou continuar o trabalho até que se tenha reduzido o risco. Mesmo quando seja necessária a utilização de recursos limitados, o trabalho deve ser interdito.

## **2.3 ÍNDICES DE SINISTRALIDADE**

Um importante método para a análise dos acidentes de trabalho são os índices de sinistralidade. Este método é fundamental para o controlo de acidentes de trabalho, com isto pode se estabelecer prioridades quanto às ações de controlo (Freitas, 2003).

### **2.3.1 ÍNDICE DE FREQUÊNCIA, $I_f$**

O índice de frequência indica quantos acidentes com baixa, sendo incluindo os mortais, ocorrem em cada milhão de horas-homem de trabalho realizada. (eq. (2.4))

$$I_f = \frac{n^\circ \text{ de acidentes de trabalho com baixa}}{n^\circ \text{ de horas de exposição ao risco}} \times 10^6 \quad (2.4)$$

### **2.3.2 ÍNDICE DE INCIDÊNCIA, $I_i$**

Este índice indica quantos acidentes de trabalho com baixa, sendo incluído os mortais, por cada mil trabalhadores. (eq. (2.5)).

$$I_i = \frac{n^\circ \text{ de acidentes de trabalho com baixa}}{n^\circ \text{ médio de trabalhadores}} \times 1000 \quad (2.5)$$

### 2.3.3 ÍNDICE DE GRAVIDADE, $I_g$

O índice de gravidade indica o número de dias perdidos por acidente de trabalho por cada mil horas – homem de trabalho realizadas, considerando que cada acidente mortal equivale a uma perda de 7500 dias de trabalho. (eq. (2.6)).

$$I_g = \frac{n^{\circ} \text{ de dias perdidos por acidente de trabalho}}{n^{\circ} \text{ de horas de exposição em risco}} \times 10^6 \quad (2.6)$$

### 2.3.4 ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA GRAVIDADE, $I_{ag}$

Este índice representa o número perdidos de dias perdidos, em média, por acidente, sendo a razão entre o índice de gravidade ( $I_g$ ) e índice de frequência ( $I_f$ ). (eq. (2.7)).

$$I_{ag} = \frac{I_g}{I_f} \quad (2.7)$$

Na Tabela 6, são mostrados os valores de referência dos índices de sinistralidade aferidores da normalidade, conforme os valores de referência dos índices de sinistralidade aferidos da normalidade segundo a classificação da OIT.

**Tabela 6 Valores de referência dos índices de sinistralidade aferidos da normalidade segundo a classificação da OIT**

Classificação segundo a OIT	Índice de Frequência	Índice de gravidade
	Valores de referência	Valores de referência
Muito Bom	<20	<0,5
Bom	20 a 40	0,1 a 1
Médio	40 a 60	1 a 2
Mau	60 a 100	>2

Estes valores são tidos como referência na maior parte dos países europeus, conforme a orientação da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Contudo, podem variar por setor de atividade.

## 2.4 ORGANISMOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS PROMOTORES DA SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE DO TRABALHO

### 2.4.1 ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT)

A *Organização Internacional do Trabalho (OIT)* teve origem com o fim da primeira guerra mundial. A OIT foi originada, sendo Portugal um fundador membro, através de um diploma constitutivo do Tratado de Versalhes (artigo XIII do tratado). Estes instrumentos normativos internacionais requerem que todos os Estados-Membros da OIT seja constituído “ um sistema de inspeção do trabalho para assegurar o respeito da legislação tendo em vista a proteção das pessoas empregadas” (IGT, 2005).

A OIT é uma agência multilateral da Organização das Nações Unidas (ONU), com especialidade na questão do trabalho, tendo como responsabilidade a formulação e aplicação de normas internacionais do trabalho, sendo a única agência das Nações Unidas a possuir uma estrutura tripartida, da qual os membros participativos são representantes dos governos, das organizações de empregadores, e de trabalhadores. Possui a missão de promover oportunidades para que homens e mulheres possam ter acesso a um trabalho decente e produtivo. Sua sede localiza-se em Genebra na Suíça e mantém cerca de 40 escritórios pelo mundo. Além disto, é composta por 186 estados-membros com representação tripartida, na qual se reúnem todos os anos com o objetivo de produzir normas, recomendações e convenções.

Sendo assim, a OIT com sua competência, com sua estrutura tripartida única e a sua longa experiência na área social, tem um papel fundamental a desempenhar na elaboração de princípios para orientar governos, organizações de empregadores e de trabalhadores.

#### **2.4.2 AGÊNCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA E A SAÚDE NO TRABALHO (EU-OSHA)**

A *Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho (EU-OSHA)* é um organismo da Comissão Europeia, na qual tem como missão recolher e tratar informações técnico-científicas de segurança e saúde no trabalho (SST), sensibilizando a sua necessidade e distribuindo conhecimento através da sua rede de informações.

A EU-OSHA, assim como a OIT tem representação tripartida abrangendo representantes do governo, entidades patronais e organizações de trabalhadores, sendo criada pela União Europeia em 1996 com o intuito de fornecer informações sobre saúde e segurança no trabalho, contendo, atualmente, sua sede localizada em Bilbao, na Espanha.

A sua principal rede de informação é através de um conjunto de pontos focais, sendo esta rede constituída por comunidade técnico-científica, técnicos de segurança do trabalho, médicos de trabalho, peritos de SST e parceiros sociais. Todas as informações são geridas pelos Estados-Membros, através do Ponto Focal Nacional (PFN) assegurando as tarefas de recolha e troca de informações, representando a EU-OSHA nos países membros.

Em Portugal, o PFN da EU-OSHA é a Autoridade para as condições do Trabalho (ACT), possuindo como atribuição a comunicação e difusão das informações no domínio da SST, da qual é produzida pela agência.

#### **2.4.3 AUTORIDADE PARA AS CONDIÇÕES DO TRABALHO (ACT)**

A *Autoridade para as condições do Trabalho (ACT)* é um organismo do Estado que tem como responsabilidade a promoção da melhoria das condições de trabalho, como também promover políticas públicas de prevenção de riscos profissionais, assumindo, então, um papel principal

no âmbito do sistema nacional de prevenção de riscos profissionais resultante das previsões constantes das normas internacionais do trabalho disposto nos artigos 8º e 15º da Convenção nº 155 da OIT, ratificada por Portugal através do Decreto nº 1/85, de 6 de janeiro, e do regime jurídico nacional disposto nos artigos 6º e 8º da Lei 102/2009, de 10 de setembro (ACT, 2017).

As atribuições, organização e funcionamento da ACT são dispostas na lei orgânica publicada através do Decreto Regulamentar nº 47/2012, de 31 de julho, sendo sua atividade desenvolvida em todo território continental, tutelada pelo Ministério da Economia e do Emprego. A sua sede é localizada em Lisboa, e rege-se pelo Decreto-Lei nº 326-B/2007, de 28 de setembro.

Conforme o artigo 2º do Decreto Regulamentar nº 47/2012, de 31 de julho, nº 1, a ACT tem como missão a promoção da melhoria das condições de trabalho, através das seguintes ações:

- Controle do cumprimento das normas em matéria laboral;
- Promoção de políticas de prevenção de riscos profissionais em todos os setores de atividades públicos ou privados, tendo como base os Princípios Gerais da Prevenção;
- Controle do cumprimento da legislação relativa à segurança e saúde no trabalho em todos os setores de atividade, quer no privado quer nos serviços e organismos do Estado;

A ACT possui uma rede de inspetores de trabalho, abrangendo todo território continental através de 32 serviços desconcentrados, com o objetivo de desenvolver suas ações e atribuições de forma a garantir uma cobertura adequada de todos locais de trabalho que estão sujeitos à sua jurisdição.



### **3 SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO (SHST) NA CONSTRUÇÃO**

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O setor da construção movimenta vários setores, sendo a montante e a jusante da sua cadeia de produção, sendo assim considerado um dos setores com maior impulsionamento da economia nacional, pelo fato de ter um peso específico na produção de riqueza, como também pela criação de empregos, levando em consideração o seu efeito multiplicador, sendo então uma atividade fundamental para o crescimento económico do país (IMPIC, 2019).

Segundo o INE (2018b), em 2018, dentre os mais variados setores de atividade, o setor da construção apresentou o maior aumento do volume de negócios. O crescimento dos principais indicadores económicos da Construção, tem relação com o aumento das obras concluídas e licenciadas em Portugal (IMPIC, 2019; INE, 2018b).

Sendo o setor da construção um dos impulsionadores da economia nacional, também é um setor que possui um elevado índice de acidente de trabalho. Em 2017, conforme divulgado pelo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (2019), 30% dos acidentes mortais ocorreram no setor da construção, da qual, também, foi o setor onde a sinistralidade teve maior impacto com 8 444,6 acidentes por cada 100 000 trabalhadores, e no que concerne a população exposta ao risco, o setor da construção em relação a acidentes com consequência mortal teve 13,7 acidentes por 100 000 trabalhadores.

Pelos dados estatísticos disponibilizados pela Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), a construção é um dos setores prioritários no estabelecimento de medidas preventivas, como a formação, a sensibilização e a avaliação (C. Reis et al., 2018).

Este setor possui especificidades e características muito próprias que o diferencia dos outros setores de atividade, sendo estas especificidades não possuindo apenas relação com os aspetos técnicos inerentes à atividade, como também a aspetos sociais com tradições muito fortes. Este setor é caracterizado por uma forte deslocação e movimentação de mão-de-obra, possuindo uma pluralidade de atividades e profissões, sendo local de trabalho sujeito a ter constantes alterações, constituído na sua maioria por empresas de pequeno e médio porte, que por muitas vezes estão em situações ilegais (Baganha, Marques, & Góis, 2002).

No setor da construção existe uma grande necessidade de qualificação da mão de obra. A não qualificação dos trabalhadores provoca dificuldades na modernização do setor, pois gera muito desperdícios, proporciona produtividade baixa e contribui para uma má qualidade da obra (Silva, 1993). Além disso, os acidentes de trabalho estão intimamente ligados com a ausência da formação técnica e profissional dos trabalhadores.

Neste setor é importante ter atenção em relação a segurança, gestão com qualidade e respeito ao meio ambiente, pois os trabalhadores desta área constituem um grupo de pessoas que realizam sua atividade laboral em ambiente insalubre e de modo arriscado (Medeiros & Rodrigues, 2009).

Ainda neste contexto, geralmente, possuem baixos salários, pouca capacidade reivindicatória e possivelmente, reduzida conscientização sobre os riscos aos quais são submetidos, e com isto acabam ignorando de forma inconsciente, seus direitos e deveres nessa área (Silva, 2015).

Podem ser atribuídas várias causas aos acidentes de trabalho na construção, sendo as mais significativas as relacionadas com a gestão da prevenção, organização do trabalho, proteção e sinalização, organização do espaço de trabalho ou fatores individuais (C. Reis et al., 2018), como também, segundo Colombo (2009) apud Silva (2015), muitos acidentes de trabalho neste setor ocorrem pela falta de conhecimento por parte do trabalhador, pressa para entregar o produto final no prazo que foi determinado pelo cliente, ausência de planejamento acarretando assim a utilização de improvisos. Estes fatores fazem com que o estaleiro se transforme em um ambiente agressivo e vulnerável para a ocorrência de acidentes de trabalho.

Segundo Farah (1993), a condição de risco de acidente deve ser conhecida de forma antecipada para que possa ser tomadas medidas preventivas. Portanto, todos os envolvidos na concepção da obra devem possuir soluções na questão da proteção dos trabalhadores através de especificações e detalhes, conscientizando, demonstrando e promovendo a saúde e a segurança, além de ser necessário uma fiscalização constante.

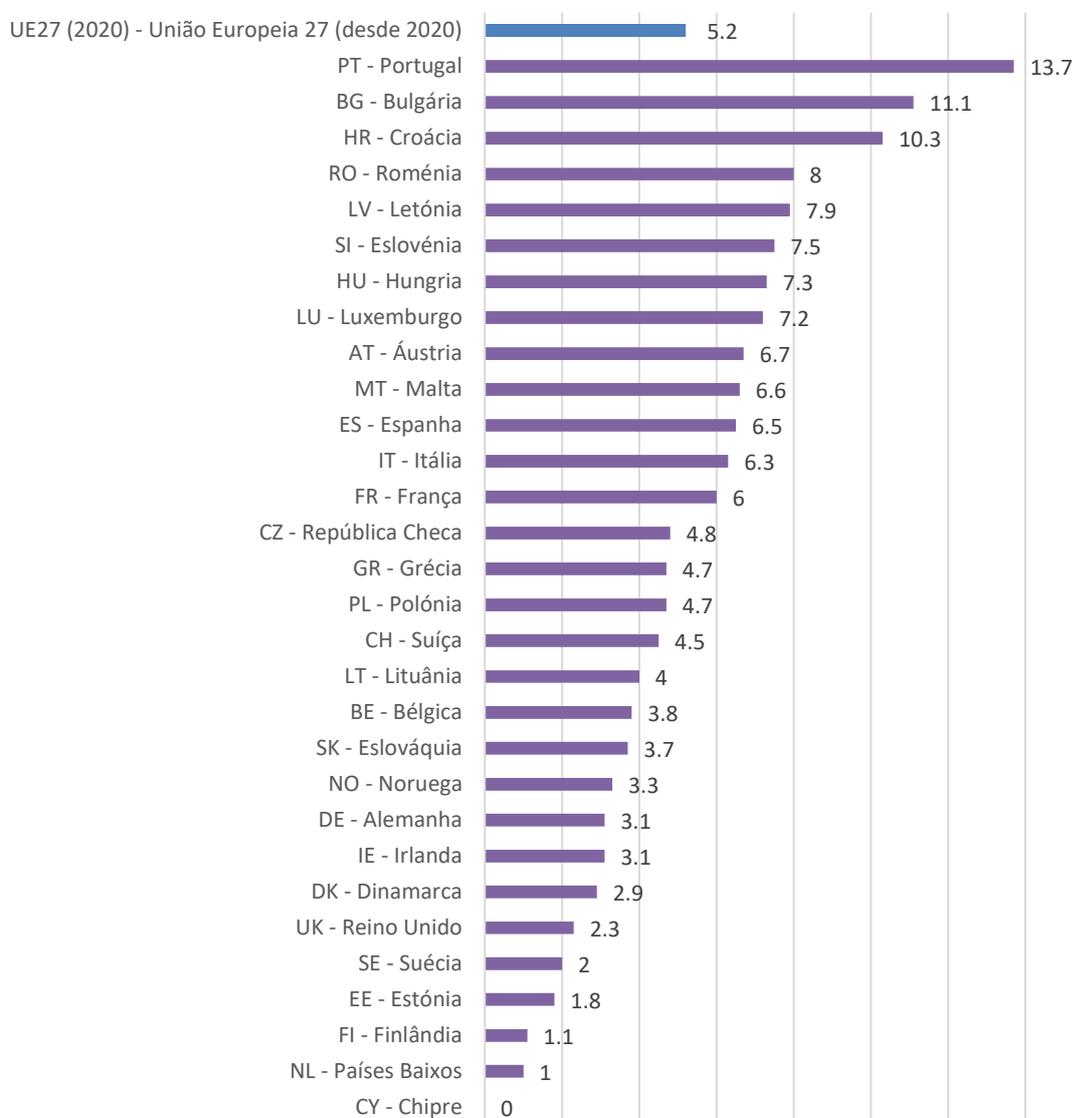
### **3.2 ESTADO DOS ACIDENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO NA UNIÃO EUROPEIA E PORTUGAL**

Na União Europeia, o setor da construção é o que apresenta um maior risco de ocorrência de acidentes (EU-OSHA, 2000). A nível mundial os trabalhadores da construção têm três vezes mais probabilidades de sofrer acidentes mortais e duas vezes mais probabilidades de sofrer ferimentos que os outros trabalhadores de outras áreas (EU-OSHA, 2003).

Na Figura 7, pode-se observar o ranking de acidentes de trabalhos mortais na construção, por 100 mil empregados, em 2017, na União Europeia 27. Os dados foram obtidos através de consultas no PORDATA.

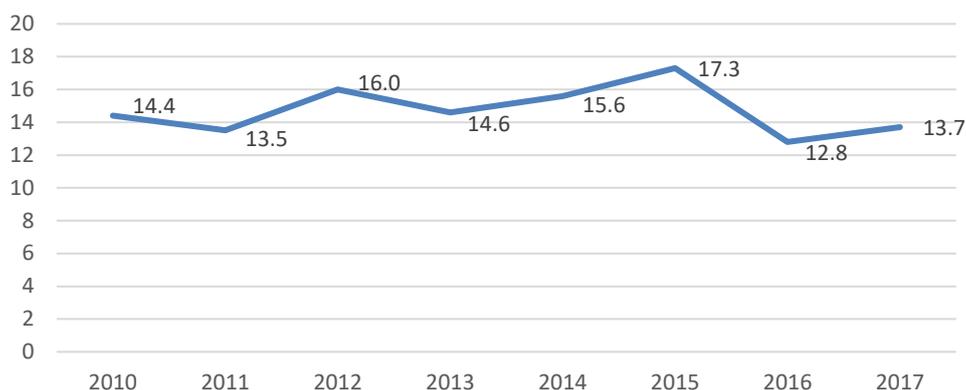
A taxa de sinistralidade laboral mortal, em 2017, na União Europeia é muito elevada conforme se observa na Figura 7, possuindo uma taxa de 5,2 por cada cem mil trabalhadores. Os países com maiores índices estão localizados no Leste Europeu e no Sul Europeu. Comparativamente aos outros Estados-Membros, Portugal apresenta um valor preocupante

possuindo a taxa de mortalidade mais elevada da União Europeia, sendo o primeiro no ranking, o que aponta a presença de possíveis falhas nas etapas e processos da construção no país, o que se reveste de extrema importância estudos nesta temática.



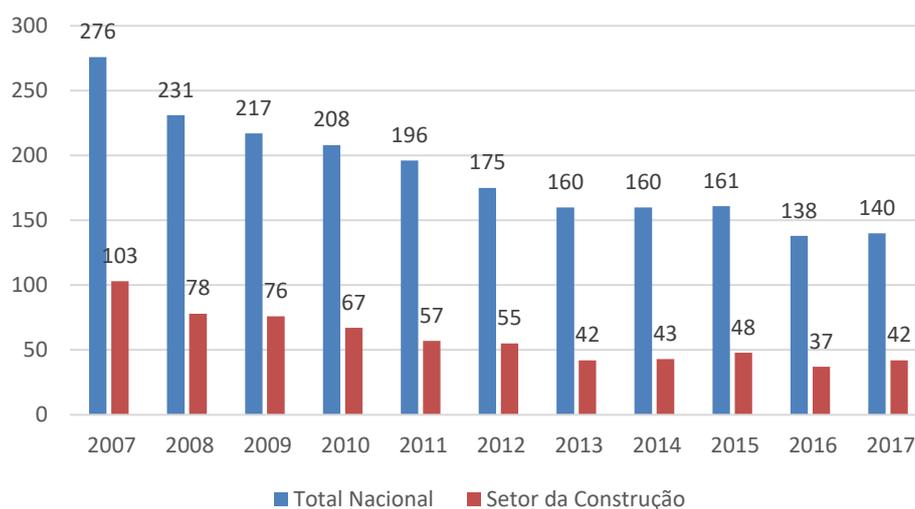
**Figura 7 Acidentes de trabalhos mortais na construção, por 100 mil empregados, em 2017, na União Europeia 27**

Na Figura 8, pode-se observar que durante os últimos 7 anos a taxa de mortalidade em Portugal mostraram-se bastante elevados e com valores instáveis. Apesar de ter havido um decréscimo de 26% em 2016 em relação a 2015 na taxa de mortalidade, o país não conseguiu manter esta diminuição, havendo um acréscimo na taxa de mortalidade em 2017. Os dados foram obtidos através dos relatórios disponibilizados pelo Gabinete de Estratégia e Planeamento.



**Figura 8 Taxa de Mortalidade: Portugal**

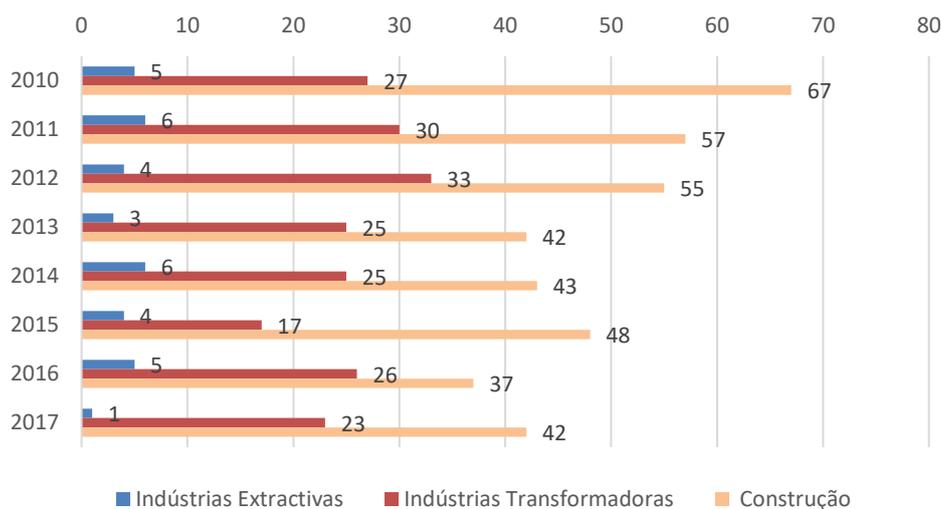
Em Portugal, o setor da construção representa boa parcela dos acidentes mortais em relação a todos os setores de atividades do país, conforme se pode observar na Figura 9. Só no ano de 2017, o setor da construção representou 30% dos acidentes mortais em relação aos outros setores. Os dados foram obtidos através de consultas no portal da PORDATA.



**Figura 9 Acidentes de Trabalho Mortais em Portugal: Construção**

Nos setores de atividade económica considerados de risco elevado, a nível europeu e nacional, em 2015, apenas o setor da construção civil houve aumento da sinistralidade laboral. Além disto, é o setor que apresenta maior sinistralidade mortal registando o valor mais elevado (29,8%) em relação ao setor da agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (19,9%) e as indústrias transformadoras (10,6%) (ACT, 2017).

Em 2017, o setor da construção representou 59,2% dos acidentes mortais em relação as outras atividades do setor secundário. Além disso, nos últimos 7 anos foi o que apresentou mais acidentes de trabalhos mortais no setor secundário, como se pode observar na Figura 10. Os dados foram obtidos através de consultas no portal da PORDATA.



**Figura 10 Acidentes de trabalho mortais: Setor Secundário**

As razões pelas elevadas taxas de acidentes de trabalho podem se dar pela falta de experiência dos trabalhadores deste setor, além da falta de sensibilização para questões de segurança, imaturidade física e psicológica (Bargão, 2013). Além disso, há um descaso da entidade executante em relação a isto por não tentar remediar este problema dando formação aos trabalhadores, supervisionando os trabalhos, implementando medidas de proteção adequadas e não proporcionando situações de trabalhos adequadas.

É necessário criar medidas preventivas de forma a diminuir ou eliminar os perigos e riscos inerentes a construção, devendo proporcionar aos trabalhadores proteções individuais e coletivas. Uma das formas de reduzir a sinistralidade laboral neste setor é a implementação de planos de segurança e saúde ou fichas de procedimentos de segurança, sendo que existe uma grande dificuldade na implementação dos planos de segurança e saúde em obras, pelo simples fato de que a segurança, na maioria das vezes, é vista pelo empreiteiro e dono de obra como um custo e não como um benefício e uma mais valia económica (Lima, 2004), isto pode ocorrer pelo fato da maior parte das empresas de construção serem Pequenas e Médias Empresas (PME).

Em Portugal, ainda continua sendo um problema grave a falta de segurança na construção, apesar de existir legislações e normas europeias com intuito de reduzir este problema. O Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro, da qual é uma transposição da Diretiva Estaleiros 92/57/CEE é a legislação mais aplicada no país (Bargão, 2013). Neste diploma legal é definida responsabilidades para todos os intervenientes da obra em relação a prevenção dos riscos profissionais no processo construtivo, mas ainda continua a verificar-se incumprimentos nos estaleiros, tendo consequências para os trabalhadores.

### 3.3 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS ESTALEIROS TEMPORÁRIOS OU MÓVEIS

#### 3.3.1 REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

A transposição da Diretiva Estaleiros 92/57/CEE, de 24 de junho, “relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar em estaleiros temporários ou móveis”, para o direito interno português foi pelo Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de julho, sendo regulamentado pela Portaria nº 101/96 de 3 de abril. Com este decreto foram criados instrumentos como Comunicação Prévia de abertura do estaleiro, o Plano de segurança e saúde (PSS) e a Compilação Técnica. A revisão do DL 155/95 surgiu através do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro, que veio para fazer algumas alterações ao anterior diploma, designadamente em relação à elaboração do PSS. O DL 273/2003 tem como objetivo “estabelecer regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança e saúde no trabalho em estaleiros da construção.”

O Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro, estipula que deve integrar no projeto da obra a segurança e saúde de todos os intervenientes logo na fase de conceção, e por outro lado define as obrigações dos diversos responsáveis, identificando as funções e obrigações de cada um, determinando também a obrigação da elaboração de um plano de segurança e saúde e nomeação de um coordenador de segurança.

O Plano de Segurança e Saúde (PSS) é o documento principal da estratégia de melhorar as condições de segurança e saúde nos estaleiros de construção. O PSS induz ao planeamento da prevenção de riscos profissionais, levando a necessidade de planear detalhadamente a execução das atividades em obra (Cabrito, 2002). Este documento deve ser elaborado na fase de projeto, devendo ser desenvolvido e especificado antes da execução da obra. Tem como objetivo a planificação da segurança de forma a minimizar a sinistralidade nas fases posteriores, sendo um documento único para toda a obra (Cardoso, 2009). A entidade executante tem como responsabilidade o desenvolvimento do PSS, assegurando também que seus subcontratados cumpram o DPSS. A fiscalização e coordenação do DPSS é efetuada pelo coordenador de segurança e saúde.

Em obras de menor complexidade não é necessário e nem obrigatório a elaboração de um PSS, nem a existência de um coordenador de segurança, porém se envolver riscos especiais a entidade executante deve elaborar *Fichas de Procedimentos de Segurança* que indiquem as medidas necessárias de prevenção para abordar estes trabalhos (Cardoso, 2009).

A *comunicação prévia* da abertura de estaleiro é obrigação do dono de obra, sendo o objetivo desse documento comunicar a Autoridade de Segurança do Trabalho a abertura do estaleiro, através de um documento que possui as principais características da edificação a construir,

bem como a identificação das entidades relacionadas com a segurança e saúde, definindo os seus papéis e responsabilidades.

A *compilação técnica* é um documento que possui toda informação útil em relação a segurança e saúde, que visa promover a segurança de quem no futuro vier fazer intervenções na obra, nos termos do artigo 16º do DL 273/2003 de 29/10. Desta forma, sabe-se o que está efetivamente construído e com quem materiais (Gomes, Arezes, & Vasconcellos, 2016), sendo necessário para intervenções de manutenção, restauro, alteração e demolição da edificação.

### **3.3.2 REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**

Através da portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, foram aprovadas as Normas Regulamentadoras – NR relativas à segurança e saúde no trabalho. Surgiram então dentro da legislação de Segurança e Saúde no Trabalho programas que fazem parte das normas, tal como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) da NR-09; Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) da NR-07 e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) da NR-18 (Gomes et al., 2016).

O PCMAT concebido através da NR 18 com o objetivo de prevenir acidentes e doenças ocupacionais, é um programa que tem como finalidade o desenvolvimento de ações preventivas de segurança e saúde no trabalho com o intuito de antecipar os riscos inerentes a cada atividade que irá ser executada no estaleiro, determinando medidas preventivas e definindo as responsabilidades para todos os intervenientes que administram e participa do empreendimento (Gomes et al., 2016). Ainda conforme o mesmo autor, O PCMAT é um programa de gestão da Segurança e Saúde do Trabalho no estaleiro, incluindo projetos de segurança e saúde para a prevenção de acidentes e doenças nos trabalhadores, sendo o principal instrumento de gestão no estaleiro devendo ser elaborado pela empresa principal. Deverá integrar no PCMAT, as exigências do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) contido na NR-9, e também o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) da NR 7.

A elaboração e o cumprimento do PCMAT é obrigatório em estabelecimentos com 20 trabalhadores ou mais, devendo ser elaborado por um engenheiro de segurança no trabalho e mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho (Katuki, 2016).

Antes de dar início das atividades no estaleiro é necessário realizar a Comunicação Prévia à Delegacia Regional do Trabalho, sendo um documento com as principais informações da obra

tal como o endereço, o tipo de obra, identificação dos intervenientes e datas previstas para início e conclusão, conforme exposto no item 18.2 da NR-18.

A implementação do PCMAT permitiria um gerenciamento efetivo do ambiente de trabalho, do processo produtivo e da orientação os trabalhadores (Gomes et al., 2016).

### **3.3.3 COMPARAÇÃO ENTRE A REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO PORTUGUESA E BRASILEIRA**

Tanto Portugal, quanto o Brasil possuem instrumentos de gestão no estaleiro, PSS e PCMAT respetivamente, e têm como objetivo comum melhorar as condições de segurança e saúde dos trabalhadores no estaleiro e diminuir os riscos de ocorrência de acidentes. Também, o PSS e o PCMAT se assemelham devido a ambos iniciarem na fase de projeto e deve contemplar um sistema de coordenação e segurança (Katuki, 2016).

Na NR 18 e no DL 273/2003 de 29 de outubro tornam obrigatório a comunicação prévia, antes da abertura do estaleiro, ambos exigindo um documento com as informações úteis da obra, tal como endereço, nome dos responsáveis, tipo de obra, data de início e fim e o número prévio de trabalhadores.

Um fato a apontar é que na NR 18 não torna obrigatório a elaboração do PCMAT em empresas com menos de 20 trabalhadores deixando uma lacuna no que tange a segurança e saúde do trabalho nos pequenos estaleiros. Em Portugal, a DL 273/2003 também não exige o PSS em obras de pequena dimensão e poucos trabalhadores, exigindo apenas uma ficha de procedimento de segurança em obras com risco especial. Porém analisando as designações das obras em que são necessárias o PSS ou a ficha de procedimento de segurança, fica abrangidas quase todas as obras de construção na obrigação da elaboração de um dos documentos.

### **3.4 RESPONSABILIDADES DOS INTERVENIENTES CONFORME O DECRETO-LEI 273/2003, 29 DE OUTUBRO**

Devido a complexidade das atividades envolvidas nos trabalhos de construção é necessário haver diversas vertentes de execução e dimensionamento, nas diversas áreas como arquitetura, engenharia civil, mecânica, etc. Sendo então necessário definir as funções dos principais agentes presentes no processo de planeamento, organização e coordenação dos trabalhos em estaleiros da construção (Farinha, 2005).

Em primeiro lugar, surge a figura do dono de obra que corresponde a pessoa singular ou coletiva por conta de quem decorrerão os trabalhos de construção. Em síntese, o dono de obra tem como responsabilidade comunicar a ACT a abertura do estaleiro e interage com todos os intervenientes da obra através do Coordenador de Segurança em Projeto (CSP) e

do Coordenador de Segurança em Obra (CSO), da qual são nomeados por si. Entretanto, o CSP e CSO comunicam com os autores de projeto e empreiteiros e elaboram o PSS.

Para a elaboração do projeto surge o autor de projeto. Este elemento tem como obrigação, além da elaboração do projeto, colaborar com a compilação técnica da obra e prestar informações sobre aspectos relevantes dos riscos associados à execução do projeto (art. n.º 18, DL 273/03 de 29/10). É importante referir que em situações em que não haja CSP, o autor de projeto é o responsável pela elaboração do PSS.

Para executar os trabalhos é necessária uma entidade executante que deverá executar a obra de forma total ou parcial, de acordo com o projeto aprovado e as disposições legais ou regulamentares em vigor. Em regra, a entidade executante encontra-se obrigada, perante o dono de obra, a celebrar um contrato de empreitada. Contudo, e como acontece correntemente na construção de edifícios, o promotor de um dado empreendimento e dono de obra pode ser a própria entidade executante.

Frequentemente, a entidade executante subcontrata alguns dos trabalhos previstos na empreitada a outras empresas, ou porque se trata de trabalhos com algum grau de especialização, como é o caso dos eletricitas, canalizadores, estucadores, etc., ou simplesmente porque a empresa não possui meios humanos em quantidade para a execução dos trabalhos. A esses trabalhadores dá-se o nome de subempreiteiros (Pereira, 2013).

A entidade executante possui responsabilidades, conforme indica o art. n.º 21 do DL 273/03 de 29/10, como tomar medidas necessárias para uma boa organização e gestão do estaleiro, incluindo os procedimentos de emergências, tomar medidas necessárias para que o estaleiro possua acesso restrito e organizar um registo atualizado dos subempreiteiros e trabalhadores independentes contratados, com atividade no estaleiro.

Geralmente, para assegurar a direção efetiva de um estaleiro é contratado um técnico designadamente como Diretor de Obra. O diretor de obra tem como principal objetivo assegurar a obra de acordo com o projeto e o contrato estabelecendo as metodologias e processos construtivos, a programação e o planeamento dos trabalhos e gerindo os recursos necessários em termos de mão-de-obra, materiais e equipamento (Faria, 2010).

No que concerne a segurança no estaleiro, o Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro prevê a existência de coordenadores de segurança e saúde, tanto na fase de elaboração do projeto (CSP), quanto na fase de execução da obra (CSO). O CSP tem como principal função elaborar o PSS, ou validar tecnicamente caso seja elaborado por outra pessoa designada pelo dono de obra, como também iniciar a organização da compilação técnica. Já o CSO tem como principais responsabilidades (art. 19.º DL 273/2003 de 29/10) apoiar o dono de obra na

elaboração e atualização da comunicação prévia, informar regularmente o dono de obra sobre o resultado da avaliação da segurança e saúde existente no estaleiro; informar o dono de obra sobre as responsabilidades deste no âmbito do DL nº 273/2003 de 29/10. Para além disto, tem como função verificar o cumprimento do PSS em obra apreciar o desenvolvimento e as alterações do PSS em obra e se for caso disso deve propor à entidade executante as alterações adequadas com vista à sua validação técnica; analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e se for caso disso deve propor à entidade executante as alterações adequadas; executar a coordenação e controlo das atividades previstas nos métodos de trabalho através da realização de visitas, de relatórios e de reuniões periódicas com os responsáveis da segurança das empresas.

Todas as definições e responsabilidades dos intervenientes estão expostas no Anexo A desta dissertação, conforme especifica o Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro.

## **4 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE (PSS)**

### **4.1 CONCEÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE, EM FASE DE PROJETO E EM FASE DE OBRA**

o PSS é um documento obrigatório em quase todos os tipos de obra, sendo elaborado na fase de projeto e desenvolvido na fase de obra, da qual o PSS original é completado para a obra em questão.

De forma mais específica, o PSS em fase de projeto só é obrigatório em duas situações, conforme disposto no art. 5º, DL 273/2003 de 29/10:

- Em obras sujeitas a projeto e em que os trabalhos envolvam riscos especiais previstos no artigo 7º do diploma legal;
- Em obras em que é necessário a Comunicação Prévia da abertura do estaleiro, sendo esta exigida, conforme as condições dispostas no art. 15º da DL 273/2003 de 29/10, quando a obra tenha um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores; quando a obra tenha um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho presta por cada um dos trabalhadores;

O Plano de Segurança e Saúde (PSS) deverá, conforme o artigo 6º do DL 273/2003 de 29 de outubro, apresentar as definições do projeto da obra e as condições para a execução da obra de forma que tenham caráter relevante para o planeamento da prevenção de riscos profissionais, tal como o tipo da edificação, o uso, as opções arquitetónicas, as definições estruturais e das demais especialidades. Também é necessário levar em consideração os materiais, os processos construtivos, além das características geológicas, hidrológicas e geotécnicas do terreno. Além disso, o PSS deverá incluir peças escritas e desenhadas dos projetos, na qual sejam relevantes para a prevenção de riscos profissionais, e especificações sobre a organização e programação da execução da obra que deverão se consideradas no concurso da empreitada.

Conforme o artigo 6º nº2 do mesmo diploma legal, no PSS deverá concretizar os riscos evidenciados e as medidas preventivas a serem adotadas considerando os aspetos, tais como os tipos de trabalho a executar; a gestão da segurança e saúde no estaleiro, especificando os domínios da responsabilidade de cada interveniente, os métodos construtivos, como também os materiais e os produtos, conforme apresentado no caderno de encargo ou no projeto; as fases da obra e programação da execução dos trabalhos; os riscos especiais referidos no artigo 7º do diploma legal em questão; e os aspetos da gestão e organização do estaleiro, disposto no anexo I do diploma.

Os riscos especiais considerados no artigo 7º da DL 273/2003 de 29/10 em que o PSS deverá apresentar medidas adequadas relativas a prevenção desses riscos, decorrem dos trabalhos:

- a. Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro;
- b. Que exponham os trabalhadores a riscos químicos ou biológicos suscetíveis de causar doenças profissionais;
- c. Que exponham os trabalhadores a radiações ionizantes, quando for obrigatória a designação de zonas controladas ou vigiadas;
- d. Efetuados na proximidade de linhas elétricas de média e alta tensão;
- e. Efetuados em vias ferroviárias ou rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade;
- f. De mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento;
- g. Que envolvam a utilização de explosivos, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
- h. De montagem e desmontagem de elementos pré-fabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave;

É obrigatório que o dono de obra dê início a elaboração do PSS, na fase de projeto para depois a entidade executante desenvolvê-lo, especificando as avaliações, as hierarquizações de riscos e as medidas preventivas que se irão desenvolver. No DL 273/2003 de 29 de outubro as responsabilidades dos intervenientes são bem definidas em relação ao diploma legal anterior o Decreto nº 155/95 de 1 de julho.

É necessário que aquilo que foi proposto no PSS em fase de projeto seja analisado pela entidade executante, devido ao fato de só ela saber as informações do seu próprio planeamento de obra e da sua mobilização de recursos.

De acordo com o artigo 5º nº 3 e artigo 11º do DL 273/2003 de 29 de outubro, para a execução da obra é necessário que o dono de obra tenha em mãos o desenvolvimento do PSS, que como dito anteriormente é de responsabilidade da entidade executante, ou seja quando uma entidade executante for selecionada para executar a obra esta mesma deve desenvolver o PSS em projeto da qual foi apresentado. Assim, o PSS passará a especificar a avaliação de riscos associados à execução da obra e são definidas as medidas de prevenção correspondentes.

Depois que o PSS for desenvolvido/alterado, terá que o coordenador de segurança em obra validar o documento e posteriormente ser aprovado pelo dono de obra. Conforme o artigo 12º do DL 273/2003 de 29 de outubro, só depois deste ato, feito por escrito e entregue a entidade executante é que se poderá dar início aos trabalhos da obra.

Na obra é importante que o PSS seja mantido de forma acessível no interior do estaleiro, de forma que todos os intervenientes tenham acesso. É necessário que o PSS seja cumprido por todos, inclusive os subempreiteiros e trabalhadores independentes, sendo então necessário indicar-lhes o PSS por formação e informação as medidas que lá estão contidas, para além das obrigações e responsabilidades, devendo mencionar estas obrigações nos contratos celebrados com o dono de obra ou com a entidade executante.

O PSS é um documento sujeito a sofrer alterações, não é um documento estático, podendo no decorrer da obra surgir situações que requerem a substituição ou adaptação de determinados documentos, plantas ou até medidas preventivas. Portanto, cabe ao coordenador de segurança em obra analisar o desenvolvimento e as alterações que surgem, devendo solicitar a entidade executante alterações que são necessárias para a sua validação técnica. O coordenador de segurança deverá sempre estar atento para ver se o está ocorrendo o cumprimento do PSS na obra. É necessário manter o dono de obra informado sobre o decorrer da obra, aprovando alterações do PSS validadas pelo coordenador de segurança em obra.

A ACT é o órgão que tem como função a fiscalização, sendo necessário apresentar-lhes o PSS quando for solicitado, podendo aplicar contraordenações caso detetem incumprimentos da lei.

#### **4.2 APLICABILIDADE DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

O Plano de Segurança e Saúde é um documento que tem um carácter importante na prevenção dos riscos profissionais. Sua elaboração deverá prever todas as situações de riscos existentes na obra. A disposição legal mostra a necessidade da hierarquização dos riscos avaliados, de forma a viabilizar o próprio processo construtivo. Como tratar de todos os riscos de uma obra não é viável é muito importante a hierarquização dos mesmos.

A conceção do PSS deve ser elaborada de forma que tenha fácil compreensão, iniciando com uma memória descritiva, a caracterização da situação em causa e as ações preventivas dos riscos. Pode-se observar na Tabela 7, os pontos que integram cada uma dessas três partes, conforme (Dias, 1997):

**Tabela 7 Elementos a integrar no Plano de Segurança e saúde (Dias, 1997)**

<b>Memória Descritiva</b>	<b>Caracterização do Empreendimento</b>	<b>Ações para a prevenção de riscos</b>
- Definição de objetivos;	- Características gerais:	- Plano de ações quanto a condicionalismos existentes no local;
- Comunicação Prévia;	- Mapas de quantidades de trabalho;	- Plano de sinalização e circulação do estaleiro;
- Regulamentação aplicável;	- Planos de trabalhos;	- Plano de proteções individuais;
- Organograma funcional;	- Cronograma mão-de-obra;	- Plano de inspeção e prevenção;
- Horário de trabalho;	- Projeto do estaleiro;	- Plano de utilização e de controlo dos equipamentos de estaleiro;
- Seguros de acidentes de trabalhos e outros;	- Lista de trabalhos com riscos especiais;	- Plano de saúde dos trabalhadores;
- Fases de execução do empreendimento;	- Lista de materiais com riscos especiais;	- Plano de registo de acidentes e índices;
- Métodos e processos construtivos	-	- Plano de formação e informação dos trabalhadores;
- ...		- Plano para visitantes;
		- Plano de emergência;
		- ...

Portanto, na memória descritiva são apresentadas informações gerais da obra e dos intervenientes, tal como o tipo de obra, o objetivo; o calendário previsto; identificação dos intervenientes da obra, o horário de trabalho, os métodos e processos construtivos e uma cópia da comunicação prévia. Na caracterização do empreendimento é explicado as características da execução da obra, descrevendo todas as tarefas que serão executadas, definindo a previsão da execução de cada um dos grupos de trabalho, contabilizando a mão de obra para cada um desses grupos, o projeto do estaleiro, uma avaliação dos trabalhos e matérias com riscos especiais. Nas ações para a prevenção de riscos são todos os planos que contém medidas a tomar, abrangendo todos os condicionantes, com o princípio geral a proteção coletiva antes da individual, de forma a apresentar em primeiro lugar os planos de condicionalismos do local, a sinalização do estaleiro e as proteções coletivas, passando depois para as proteções individuais, levando em consideração cada tipo de atividade presente na obra. Também são importantes o registo de informações e o controlo de visitantes.

O esquema apresentando anteriormente é utilizado como uma referência padrão para quase todos os PSS's que têm sido elaborados nos últimos anos. Porém, no Decreto-Lei nº 273/2003

de 29 de outubro é definido indicações de como deve ser a estrutura do PSS, conforme indicado no anexo II do diploma legal, definidas através de 13 alíneas como sendo:

“1 – Avaliação e hierarquização dos riscos reportados ao processo construtivo, abordada operação a operação de acordo com o cronograma, com a previsão dos riscos correspondentes a cada uma por referência à sua origem, e das adequadas técnicas de prevenção que devem ser objeto de representação gráfica sempre que se figure necessário;

2 - Projeto do estaleiro e memória descritiva, contendo informações sobre sinalização, circulação, utilização e controlo dos equipamentos, movimentação de cargas, apoios à produção, redes técnicas, recolha e evacuação dos resíduos, armazenagem e controlo de acesso ao estaleiro;

3 - Requisitos de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos;

4- Cronograma detalhado dos trabalhos;

5 – Condicionantes à seleção de subempreiteiros, trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho;

6 – Diretrizes da entidade executante relativamente aos subempreiteiros e trabalhadores independentes com atividade no estaleiro em matéria de prevenção e riscos profissionais;

7 - Meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo presentes os requisitos de segurança e saúde estabelecidos;

8 – Sistema de gestão de informação e comunicação entre todos os intervenientes no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais;

9 – Sistemas de informação e de formação de todos os trabalhadores presentes no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais;

10 – Procedimentos de emergência, incluindo medidas de socorro e evacuação;

11 – Sistema de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes no estaleiro;

12 – Sistema de transmissão de informação ao coordenador de segurança em obra para a elaboração da compilação técnica da obra;

13 – Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, de acordo com as exigências legais, nomeadamente dormitórios, balneários, vestiários, instalações sanitárias e refeitórios;”

O anexo II do DL 273/2003 de 29 de outubro acrescenta em relação ao esquema apresentado por Dias os critérios de seleção dos subempreiteiros e trabalhadores independentes, sendo imposto condicionamentos e diretrizes de atuação, de forma escrita, para além de ter que

existir meios que assegurem a cooperação entre os vários intervenientes. Neste contexto, pode incluir também o sistema de gestão de informação e comunicação entre os intervenientes. Por fim, é previsto a existência de um sistema de transmissão de informações ao coordenador de segurança em obra para que ele elabore a compilação técnica da obra.

É fundamental que o Plano de Segurança passe a ser visto como um projeto de especialidade a cumprir adequado à obra e adaptado à medida que a obra evolui e principalmente implementado. Nota-se que a implementação da diretiva estaleiros veio a contribuir de uma forma significativa para a diminuição dos acidentes, mas ainda precisa de ser melhorada a implementação dos planos de segurança em obra e uma conscientização de que este é um projeto de especialidade a ser feito e cumprido (C. Reis & Oliveira, 2012b).

## 5 AMIANTO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMIANTO

O amianto ou asbesto, como é chamado genericamente são variedades fibrosas de seis minerais metamórficos de ocorrência natural (Figura 11).

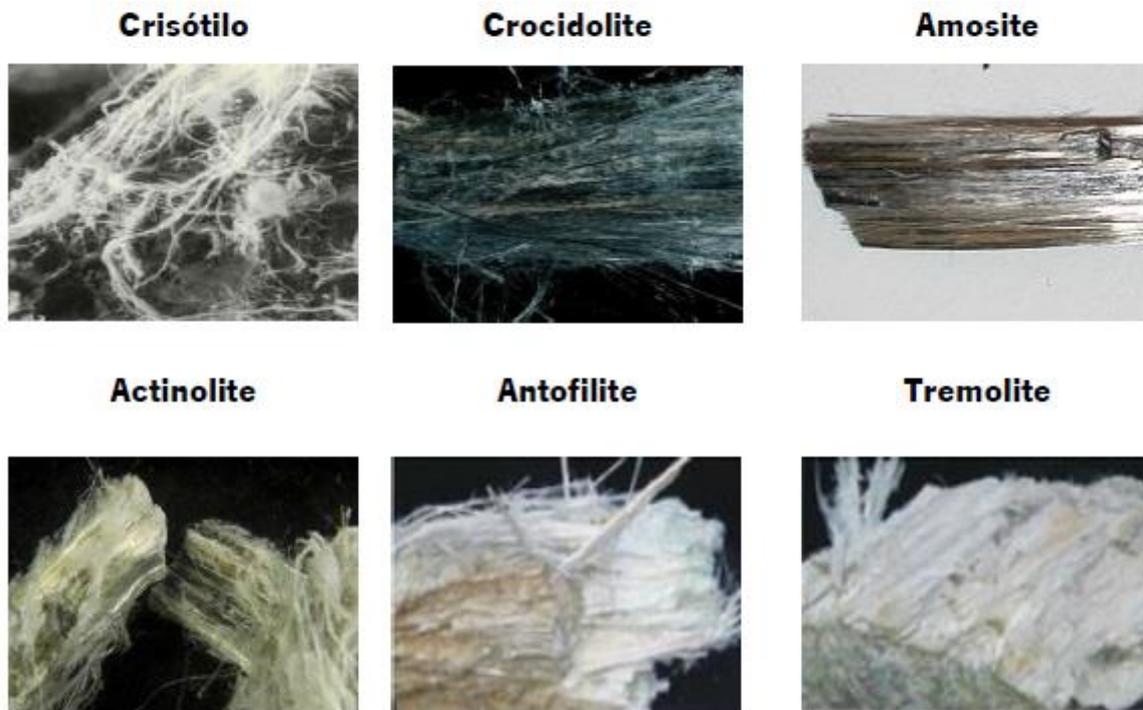


Figura 11 Diferentes tipos de amianto (UONIE, 2011)

Podem ser divididos em dois grupos principais: serpentina que contém como variedade o crisótilo; anfíbola que possui como variedades amosite, antofilite, crocidolite, actinolite e tremolite (Janela & Pereira, 2016), como se pode observar na Figura 12 .

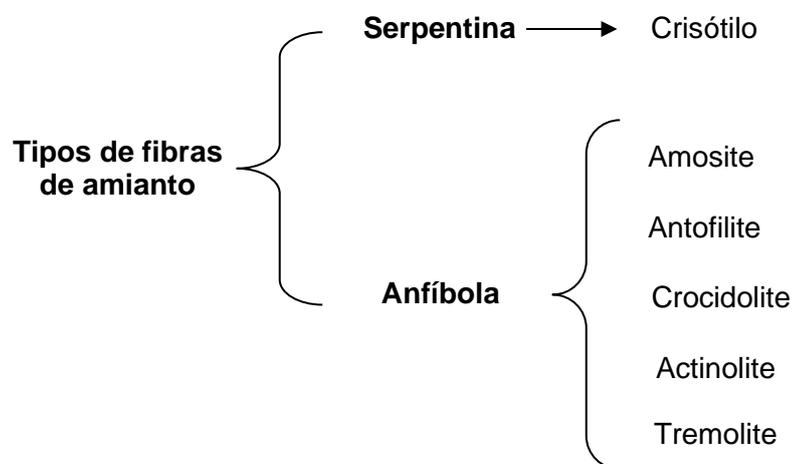


Figura 12 Tipos de fibras de amianto (Adaptado UONIE, 2011)

O crisótilo representa 95% do amianto utilizado comercialmente, pois é muito fácil de ser encontrado na natureza pelo fato de existir com abundância nas formações rochosas do mundo inteiro, e sendo este também, juntamente com a amotise e a crocidolite os que foram mais utilizados na construção civil e na indústria. O amianto por possuir excelentes propriedades mecânica e química, foi utilizado com abundância no século XX, sendo utilizado na União Europeia em grande escala entre 1945 e 1990 (UONIE, 2011).

O amianto ainda é muito utilizado no mundo, apesar de ser proibido em 52 países (LINTON et al. 2012), isto pode se justificar pelo fato do amianto possuir qualidades únicas das suas fibras, tal como alta resistência à tensão, flexibilidade, resistência ao calor, baixa condutividade térmica, boa capacidade de isolamento acústico, afinidade com o cimento, resinas e ligantes plásticos, entre outros (STROHMEIER, B. R. et al. 2010, apud Janela and Pereira 2016).

## **5.2 EFEITOS DO AMIANTO NA SAÚDE**

Apesar de possuir ótimas propriedades e possuir baixo custo na sua produção, a inalação das fibras de amianto, geralmente no contexto profissional, podem provocar graves problemas de saúde, tal como (UONIE, 2011):

- asbestose, causa lesão no tecido pulmonar;
- cancro de pulmão;
- cancro gastrointestinal;
- mesotelioma;

As fibras de amianto são aerodinâmicas, leves e ocas, permitindo assim que flutuem e se desloquem no ar e quando inaladas podem se depositar no pulmão e permanecerem lá por muitos anos. Além da inalação, existem mais outras duas principais vias de exposição tal como a ingestão e o contato cutâneo (Soldado, 2019), apesar que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a ingestão de fibras de amianto não provoca dano na saúde independente da friabilidade e do estado de conservação do material.

O intervalo de tempo entre a exposição as fibras de amianto e os primeiros sintomas das doenças podem ocorrer num intervalo de 30 anos (EU-OSHA, 2004).

De acordo com World Health Organization (2014), as doenças proliferadas pela exposição ao amianto no trabalho, matam cerca de 107 000 pessoas anualmente em todo o mundo, sendo este número atualizado em 2015, estimando que em 2013 morreram de cancro devido a exposição ocupacional ao amianto por volta de 194 000 pessoas. Isto significa que quase dois terços (63,8%) de todos cancros ocupacionais são ocasionados pela exposição a fibra de amianto (Collaborators, 2015).

### 5.3 MATERIAIS COM AMIANTO EM ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

O amianto foi utilizado em larga escala e em diversas aplicações por possuir boa resistência mecânica, sendo utilizado como componente de reforço, como também como isolante térmico, elétrico e acústico ou como proteção contra o fogo. Também, como possui boa resistência química foi utilizado em processos de filtragem e processo eletrolíticos (UONIE, 2011). O amianto dependendo da matriz em que é aplicado, pode apresentar um estado friável ou não friável.

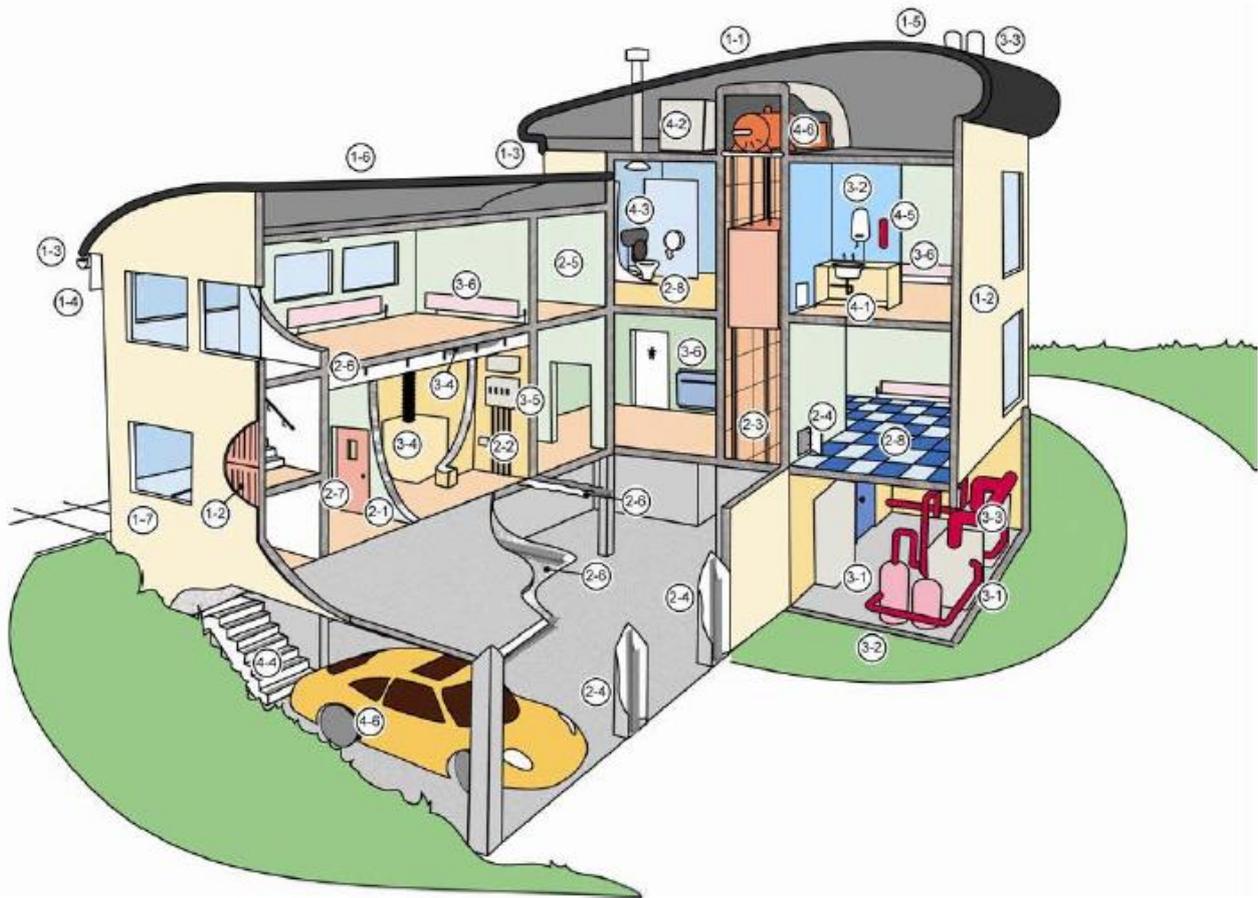
Na construção, o amianto foi muito utilizado por possuir muito boa resistência ao fogo, baixa condutibilidade térmica e por possuir baixo custo (UONIE, 2011). Na Tabela 8, apresenta-se as várias aplicações do amianto na construção.

**Tabela 8 Materiais e produtos que contém amianto (CARIT, 2006 apud Pereira, 2008)**

<b>Tipo de material e composição do amianto</b>	<b>Utilização comum</b>	<b>Onde se encontra</b>	<b>Friabilidade</b>
Revestimentos aplicados à pistola (até 85% de amianto)	Isolamento térmico e acústico, proteção contra incêndios e condensação.	Em estruturas de aço; edifícios antigos que sofreram remodelação. Em tectos vãos atuando como barreiras corta-fogo.	Friável
Revestimentos de pisos (até 25% de amianto)	Resistência mecânica contra o desgaste	Em Pavimentos em rolo e em mosaico (exemplo: vinílico e hidráulico)	Não Friável
Materiais de enchimento (até 100% de amianto)	Isolamento térmico e acústico.	Em sótãos, porta de <i>courette</i> , caixas-de-ar de paredes duplas, porta corta-fogo, argamassa em furação para fixação de equipamentos elétricos	Friável
Guarnições, embalagens, cordões e tecidos (de 1% a 100% de amianto)	Isolamento térmico e vedante	Em tubagens e caldeiras em áreas técnicas (exemplo: manta de amianto em caldeiras a vapor industriais); recipientes sob pressão; selantes resistentes ao calor/fogo (exemplo: cordão de isolamento em juntas de tubagens por vezes revestidas de materiais do tipo cimento, selagem de caldeiras e condutas de evacuação, bem como fios entrançados para cabos elétricos); argamassas para assentamento de alvenaria e noutras instalações sujeitas a altas temperaturas.	Friável

<b>Tipo de material e composição do amianto</b>	<b>Utilização comum</b>	<b>Onde se encontra</b>	<b>Friabilidade</b>
Paredes, painéis e tetos falsos (misturados com silicatos ou carbonatos cálcicos de 6% a 10%, os restantes até 100%)	Proteção contra incêndios, isolamento térmico e acústico.	Em materiais compósitos com aço, revestimentos de paredes e coberturas (exemplo: gesso cartonado), revestimento de painéis combustíveis, laminados resistentes ao fogo e isolamento de tubos corrugados.	Friável
Cartão, papel e produtos de papel (90% a 100% de amianto)	Isolamento térmico e proteção contra incêndios em geral, isolamento térmico e elétrico de equipamento elétrico.	Em estruturas de aço; edifícios antigos que sofreram remodelação. Em tetos vãos atuando como barreiras corta-fogo.	Friável
Fibrocimento (10% a 15% de amianto)	Revestimentos de paredes e proteções contra as intempéries.	Em forros de paredes e tetos, proteções de lareiras, pisos flutuantes, revestimentos, produtos moldados pré-fabricados (exemplo: caixilhos de janelas, lajes para calçadas, cisternas e tanques, coletores e condutas de águas, esgotos e incêndio, condutas de ventilação, calhas e condutas para cabos, divisórias em edifícios, painéis decorativos, chapas perfiladas para coberturas).	Não Friável
Produtos betuminosos (de 10% a 25% de amianto)	Impermeabilização e revestimento	Em coberturas, tubos de queda, feltros betuminosos e impermeáveis para coberturas, placas semi-rígidas para coberturas, impermeabilização de caleiras e tubos para escoamento pluvial, em mantas de paredes exteriores.	Não Friável
Mástiques, selantes e tintas (5% a 10% de amianto)	Impermeabilização	Em selagem de janelas e de pisos, tintas texturadas e em elementos metálicos estruturais.	Não Friável
Plásticos reforçados e proteção de cabos elétricos (5% a 25% de amianto)	Revestimento, proteção contra-choque	Em painéis plastificados, batentes de janelas.	Não Friável

Na Figura 13 , podemos observar a utilização de matérias que contém amianto em artigos domésticos e industriais (CARIT, 2006).



**Legenda:**

**1. Cobertura/Revestimento exteriores**

(1-2) Revestimento de paredes; (1-3) Caleiras/conduitas de evacuação; (1-4) Intradorsos; (1-5) Conduitas de exaustão de fumos; (1-6) Feltros betuminosos; (1-7) Painéis colocados sob as janelas;

**2. Interiores**

(2-1) Divisórias; (2-1) Painéis de proteção de equipamento elétrico, fogões, banheiras, armários;

(2-1) Forros do poço do ascensor; (2-1) Painéis de acesso à tubagem vertical, caixa da tubagem vertical;

(2-5) Revestimentos texturados; (2-6) Revestimentos aplicados à pistola em elementos estruturais, placas de tetos suspensos, barreiras corta-fogo, isolamento de tetos e de sótãos

**Portas**

(2-7) Painéis, interior de painéis sanduíche, molduras de janelas

**Pisos**

(2-8) Placas, linóleo, forros de pavimentos flutuantes;

**3 Aquecimento, ventilação e equipamento elétrico**

(3-1) Caldeiras, aquecedores: Isolamento interno e externo, juntas; (3-2) Tubagens: Isolamento, juntas, forros de papel; (3-3) Conduitas de evacuação e juntas; (3-4) Sistemas de conduitas: Isolamento, juntas, forros, revestimentos anti vibração; (3-5) Comutadores elétricos: Elementos internos, painéis envolventes; (3-6) Aquecimentos: Juntas, painéis envolventes;

**4 Diversos**

(4-1) Proteções betuminosas para lavatórios; (4-2) Depósito de água; (4-3) Autoclismos e sanitas; (4-4) Rebordo de escadas; (4-5) Cobertores antifogo; (4-6) Guarnições de travões/embraiagens (no automóvel que está na garagem e no motor do ascensor);

**Figura 13 Edifício mostrando a localização habitual dos materiais que contêm amianto (CARIT, 2006)**

## **5.4 MÉTODOS DE DETEÇÃO E CARATERIZAÇÃO DE FIBRAS DE AMIANTO**

Existem diversos ensaios são utilizados para caraterizar e identificar as diferentes fibras de amianto. Neste capítulo apresentam-se algumas das técnicas mais frequentemente aplicadas, com um intuito meramente informativo, já que, no caso de estudo, apenas será feita referência, ao ensaio da Difração de Raios-X (DRX) para identificar o tipo de fibra presente.

### **5.4.1 ENSAIOS DE MICROSCOPIA ÓTICA DE LUZ POLARIZADA (MOLP)**

A técnica instrumental amplamente utilizada e indispensável para análise de minerais é a microscopia ótica, funcionando sempre como uma ferramenta preliminar. Esta técnica é a mais barata e mais acessível para a caraterização de fibras, e pode ser utilizada para identificar vários tipos de fibras, desde que estas tenham uma largura superior a 1  $\mu\text{m}$  (World Health Organization, 1997).

A análise por MOLP permite diferenciar as fibras de amianto das outras fibras em função das suas características morfológicas e das suas propriedades óticas aquando a sua observação à luz polarizada. Cada variedade de amianto tem propriedades óticas específicas que permite diferencia-los (Eurofins, acessado em 03 de novembro de 2020).

Este método de identificação aplica-se principalmente aos materiais fibrosos suscetíveis de conter amianto (Eurofins, acessado em 03 de novembro de 2020).

Princípio:

- Observação da amostra a olho nu, e depois, sob microscópio para a procura de eventuais fibras
- Preparação das fibras e da matriz num óleo mineral de índice de refração 1.55 e identificação das mesmas
- Se a identificação é incompleta é necessário a preparação de outros óleos minerais de índices óticos diferentes;
- Se a identificação continua incompleta ou não foi observado amianto deverá ser utilizado o ensaio por Microscopia Eletrónica (MET)

Este método não consegue identificar partículas de diâmetro inferior a 0,2  $\mu\text{m}$ .

### **5.4.2 ENSAIOS DE MICROSCOPIA ELETRÓNICA**

A microscopia eletrónica em comparação com a microscopia ótica possibilita uma maior ampliação, podendo distinguir as fibras de amianto das restantes fibras, nomeadamente: fibras orgânicas ou fibras minerais artificiais. Os microscópios eletrónicos proporcionam uma maior ampliação e maior resolução e, por isso, detetam fibras de menor diâmetro, que não seriam detetáveis com outro tipo de microscópio. Atualmente existem dois tipos de

microscopia eletrónica, a Microscopia Eletrónica de Varrimento e a Microscopia Eletrónica de Transmissão. A principal diferença que existe entre estas duas formas de microscopia reside no facto de, na Microscopia Eletrónica por Transmissão a imagem ser produzida por fótons e na Microscopia Eletrónica por Varrimento a imagem ser produzida por eletrões. As consequências que advêm desta diferença são a nível da conceção física dos aparelhos, quer a nível da preparação das amostras quer a nível da obtenção da imagem (Araújo, 2002 apud Moutinho, 2016).

A análise das amostras sólidas ao microscópio eletrónico de transmissão (MET) inclui várias fases (eurofins, acessado em 03 de novembro de 2020):

- Uma libertação das fibras que estão contidas dentro da matriz (cimento, polímero, etc....);
- Uma homogeneização e concentração da fração inorgânica que contém as fibras
- Uma deposição desta fração em suportes específicos para a microscopia eletrónica de transmissão;
- Uma análise das fibras e das preparações por microscopia eletrónica de transmissão seguindo as partes pertinentes da norma NFX 43-050;

A identificação das fibras é feita pela sua morfologia, pelo seu espectro de difração eletrónica e pela análise química por dispersão de raios X. Estes parâmetros são acessíveis através da utilização de microscópios de transmissão cuja resolução permite observar as fibras mais finas (eurofins, acessado em 03 de novembro de 2020).

#### **5.4.2.1 Difração de Raios-X (DRX)**

A difração Raios-x é uma técnica experimental, não destrutiva, muito importante na caracterização cristalográfica de sólidos. É uma radiação que surge de um feixe de eletrões, a partir de uma diferença de potencial da ordem de 35 KV entre um cátodo e um alvo metálico (geralmente de cobre) funcionando como ânodo, em que todo o processo é mantido em vácuo (Moutinho, 2016).

Um espectro de difração de Raios-x consiste numa sequência de picos caracterizados pelas suas posições, intensidades e larguras. Existem fatores que promovem o alargamento dos padrões de difração, nomeadamente: o tamanho de grãos e as tensões uniformes e não uniformes (Monteiro, 2005).

## **5.5 AMIANTO EM PORTUGAL**

### **5.5.1 PRINCIPAIS ASPETOS DO DECRETO-LEI 266/2007, 24 DE JULHO**

O Decreto-Lei 266/2007 de 24 de julho transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2003/18/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de março, é aplicado nas atividades em que os trabalhadores estejam expostos a poeiras de amianto ou de materiais que contenham amianto, tais como, conforme o artigo 1º:

- a) Demolição de construções em que existe amianto ou materiais que contenham amianto;
- b) Desmontagem de máquinas ou ferramentas em que existe amianto ou materiais que contenham amianto;
- c) Remoção do amianto ou de materiais que contenham amianto de instalações, estruturas, edifícios ou equipamentos, bem como aeronaves, material circulante ferroviário, navios ou veículos;
- d) Manutenção e reparação de materiais que contenham amianto;
- e) Transporte, tratamento e eliminação de resíduos que contenham amianto;
- f) Aterros autorizados para resíduos de amianto;

#### **Notificação a ACT**

É necessário que em trabalhos onde os trabalhadores estejam expostos a poeiras de amianto ou de materiais que possuam amianto, deve-se obrigatoriamente notificar à Autoridade para as condições de trabalho (ACT), sendo necessário ser feita 30 dias antes de iniciar os trabalhos. O documento deve possuir a identificação do local do trabalho, o tipo e a quantidade de amianto, identificação da atividade e dos processos, a quantidade de trabalhadores envolvidos, a data de início e duração, as medidas que serão aplicadas para limitar a exposição dos trabalhadores e a identificação da empresa responsável.

#### **Autorização de trabalhos**

A aprovação do plano de trabalhos e o reconhecimento das competências para os trabalhos de remoção de fibrocimento, é efetuada por meio de autorização mediante requerimento entregue na Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), pelo menos, 30 dias antes do início da atividade.

O requerimento referido no número anterior deve ser devidamente fundamentado e instruído com os seguintes elementos (artigo 24º):

- Identificação completa do requerente;
- Local, natureza, início e termo previsível dos trabalhos;

- Tipo e quantidade de amianto manipulado;
- Comprovação da formação específica dos técnicos responsáveis e demais trabalhadores envolvidos, designadamente quanto aos respetivos conteúdos programáticos e duração;
- Descrição do dispositivo relativo à gestão, à organização e ao funcionamento das atividades de segurança, higiene e saúde no trabalho;
- Indicação do laboratório responsável pela medição da concentração de fibras de amianto no ambiente de trabalho;
- Exemplar do plano de trabalhos e da planta do local da realização dos trabalhos;
- Lista dos equipamentos a usar, considerados adequados às especificidades dos trabalhos a executar, que obedecem à legislação aplicável sobre conceção, fabrico e comercialização de equipamentos, tendo por referencial o elenco exemplificativo que consta em anexo ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.

Os títulos ou certificados emitidos no âmbito da União Europeia são válidos para a instrução do processo de autorização.

A Autoridade para as Condições de Trabalho emite documento de autorização contendo a identificação do requerente e dos trabalhos a realizar, as eventuais condicionantes da sua atribuição, bem como a delimitação temporal da sua validade.

A Autoridade para as Condições de Trabalho pode revogar as autorizações sempre que haja alteração dos pressupostos da sua atribuição.

O titular da autorização está obrigado à devolução do respetivo documento à Autoridade para as Condições de Trabalho sempre que haja lugar a alteração dos seus termos ou a mesma seja revogada.

O titular da autorização deve afixar cópia do documento de autorização no local da realização dos trabalhos, de forma bem visível.

### **Valor Limite de Exposição (VLE)**

No artigo 5º do diploma legal é definido o limite de exposição, sendo este valor a concentração de fibras respiráveis de amianto, fixado em 0,1 fibra/cm<sup>3</sup>.

Determinação da concentração do amianto no ar

É importante verificar a concentração de amianto no ar nos locais de trabalho com o intuito de assegurar o cumprimento do valor de limite de exposição, devendo ser realizadas análises por pessoas com a qualificação adequada através da contagem de fibras, preferencialmente, pelo

método da microscopia de contraste de fase (método de filtro de membrana) recomendado pela OMS, ou por outros métodos que garantam resultados equivalentes (artigo 8).

Ultrapassagem do valor limite de exposição

Nos casos em que é previsto a ultrapassagem do valor limite de exposição, o empregador além das medidas técnicas preventivas destinadas a limitar as poeiras de amianto, deverá adotar medidas que reforcem a proteção dos trabalhadores, tais como (artigo 10º):

- Fornecimento de equipamentos de proteção individual das vias respiratórias e outros equipamentos de proteção individual, cuja utilização é obrigatória;
- Implementação de painéis de sinalização com a advertência de que é previsível a ultrapassagem do valor limite de exposição;
- Não dispersar poeiras de amianto ou de materiais que contenham amianto para fora das instalações ou do local da ação;

### **Avaliação de riscos e medidas para redução da exposição**

O empregador deve avaliar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, determinando a natureza, o grau e o tempo de exposição (artigo 6º), devendo então buscar todos os meios possíveis para que o contato com os materiais e poeiras de amianto sejam reduzidas ao mínimo, assegurando a não ultrapassagem do valor limite de exposição (artigo 7º). Pode tomar como medidas, conforme o artigo 7º do diploma legal:

- A redução do número de trabalhadores;
- Evitar processos de trabalho que produzam poeira de amianto;
- A limpeza e manutenção regulares nas instalações e equipamentos;
- O transporte e armazenagem do amianto, dos materiais que libertem poeiras de amianto ou que contenham amianto em embalagens fechadas e apropriadas;

Os resíduos que contém amianto são classificados como perigosos. Estes deverão ser recolhidos e removidos do local de trabalho o mais rápido possível, em embalagens fechadas apropriadas e rotuladas com a menção “Contém amianto”, conforme a legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem de substâncias e preparações perigosas.

### **Elaboração e execução do Plano de Trabalho**

Antes da inicialização de qualquer trabalho em locais que os trabalhadores estejam expostos ao amianto, deverá ser elaborado um plano de trabalho. Este plano de trabalho inclui medidas indispensáveis à segurança e saúde dos trabalhadores (artigo 11º). No documento deverá conter as seguintes especificações:

- a) Natureza dos trabalhos a realizar com indicação do tipo de atividade a que corresponde;
- a) Duração provável dos trabalhos;
- b) Métodos de trabalho a utilizar tendo em conta o tipo de material em que a intervenção é feita, se é ou não friável, com indicação da quantidade de amianto ou de materiais que contenham amianto a ser manipulado;
- c) Indicação do local onde se efetuam os trabalhos;
- d) Características dos equipamentos utilizados para a proteção e descontaminação dos trabalhadores;
- e) Medidas que evitem a exposição de pessoas que se encontrem no local ou na sua proximidade;
- f) Lista nominal dos trabalhadores implicados nos trabalhos ou em contacto com o material que contenha amianto e indicação da respetiva categoria profissional, formação e experiência na realização dos trabalhos;
- g) Identificação da empresa e técnico responsável pela aplicação dos procedimentos de trabalho e pelas medidas preventivas previstas;  
Indicação da empresa encarregue da eliminação dos resíduos, nos termos da legislação aplicável;"

O plano de trabalho deverá ser autorizado pela Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), como também o reconhecimento da competência da empresa que executará este tipo de serviço.

### **Equipamentos de proteção**

Em relação a proteção dos trabalhadores, deverão ser fornecidos equipamentos de proteção individual adequados aos riscos existentes no local, sendo estes colocados em locais apropriados, verificados e limpos após cada utilização, e reparados e substituídos antes da nova utilização caso se encontrem deteriorados ou com defeitos (artigo 13º).

### **Instalações sanitárias e vestiário**

Deverá haver vestuário impermeáveis a poeiras de amianto, no caso em que seja reutilizável permanecer na empresa para ser lavado em instalação apropriada e equipada para essas operações, caso seja lavado em local exterior deverá vir em recipiente fechado e devidamente rotulado (artigo 14º). Além disso, no local de trabalho deverá possuir instalações sanitárias e vestiários adequados, possuindo cabinas de banho com chuveiro próximo as áreas de trabalho (artigo 15º).

### **Formação específica dos trabalhadores**

É necessário fornecer formação específica de forma regular aos trabalhadores que estejam suscetíveis a trabalhos que exista poeiras de amianto ou material com amianto, devendo esta formação sem encargos para os trabalhadores e ser de fácil compreensão, com conteúdo referente ao amianto (artigo 16º).

## 6 CASO DE ESTUDO

### 6.1 ENQUADRAMENTO

Será feito o enquadramento de onde ocorreu o estudo que se apresenta, como também as características do edifício, identificação da localização e o âmbito da empreitada onde se inclui a atividade estudada.

#### 6.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA

O estudo se refere a empreitada que será realizada na Escola Superior de Gestão e Tecnologia (ESTG), sendo esta uma unidade pertencente ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), localizado na av. do atlântico, na freguesia de Santa Maria Maior e Monserrate e Meadela, no conselho de Viana do Castelo.

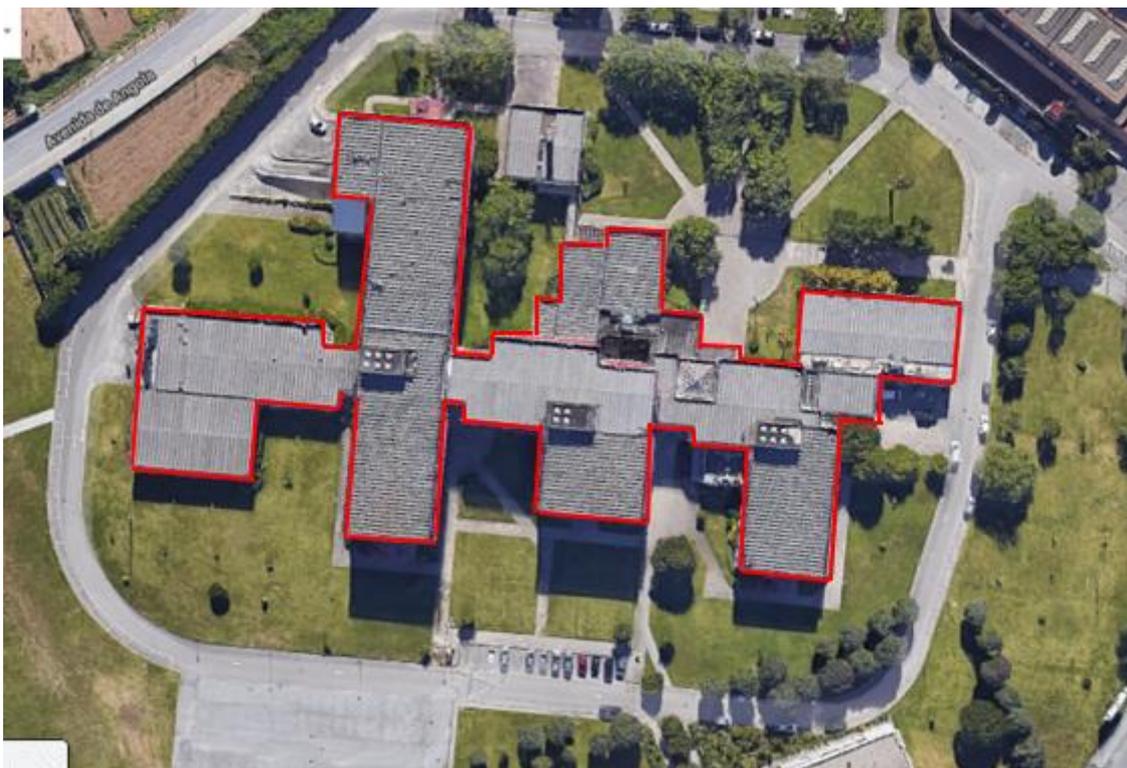
De seguida apresentam-se alguns dados relevantes da Obra:

- **Nome:** Escola Superior de Gestão e Tecnologia (ESTG) - Beneficiação da cobertura e fachadas da ESTG
- **Dono de Obra:** Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC)

Trata-se de uma obra de reabilitação da cobertura e substituição das fachadas. A empreitada foi promovida por meio de incentivos do governo. A intervenção tem como principal objetivo a remoção das telhas de fibrocimento que contém amianto, com o intuito de erradicar o risco do elemento para a saúde humana, uma vez que o edifício que contém a presença frequente de pessoas.

Trata-se de um edifício rés-de-chão, 1º e 2º andar sendo caracterizado por uma estrutura tradicional em betão armado formado por sapatas, pilares, vigas e lajes. A cobertura era inclinada, formada por chapas de fibrocimento contendo amianto, perfazendo um total de 5.320 m<sup>2</sup> de área.

As chapas possuíam vãos de dimensões variadas, possuindo chapas com até possuíam 8,5 m de comprimento e na largura todas possuíam 1 m. Na Figura 14, pode-se observar a cobertura do objeto de estudo.



**Figura 14 Vista superior da cobertura da ESTG**

### **6.1.2 VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE AMIANTO NA COBERTURA DA ESTG**

Antes da realização dos testes em laboratório foram realizadas inspeções visuais na cobertura do edifício. Na Figura 15, pode-se observar o aspeto geral da cobertura da ESTG e os danos encontrados em algumas chapas de fibrocimento. Durante a inspeção foram recolhidas amostras para caracterização das componentes mineralógicas presentes nas telhas para averiguar a existência de fibras de amianto na mesma.



**Figura 15** Aspeto da cobertura da ESTG

Portanto, através de análises laboratoriais foi confirmada a presença de fibras de amianto nas telhas de fibrocimento da cobertura da ESTG.

A deteção e identificação da presença de fibras de amianto nas chapas da cobertura, foi determinada através do método de ensaio de Microscopia Eletrónica de Transmissão equipado com analisador da dispersão da energia de raios X.

Esta análise constatou a presença de fibras de amianto do tipo crisótilo (Tabela 9).

**Tabela 9** Identificação mineralógica por difração de raios X

<b>Fases mineralógicas identificadas</b>	<b>Fórmula Química de referência</b>
Calcite	$\text{Ca C O}_3$
Portlandite	$\text{Ca (O H)}_2$
Alite	$\text{Ca}_3 \text{Si O}_5$
Etringite	$\text{Ca}_6 \text{Al}_2 (\text{S O}_4)_3 (\text{O H})_{12} \cdot 26 \text{H}_2 \text{O}$
Crisótilo	$\text{Mg}_3 \text{Si}_2 \text{O}_5 (\text{O H})_4$
Cafetite	$(\text{Ca},\text{Mg}) (\text{Fe},\text{Al})_2 \text{Ti}_4 \text{O}_{12} \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$

Apesar de existir fibras de amianto nas chapas, estas fibras se apresentam num material não friável devido a estarem fortemente ligadas ao cimento da chapa, ou seja, existe a menor possibilidade de libertação das mesmas. Contudo, a existência de anomalias nas telhas, tal como fissuras e chapas partidas, podem ocasionar a libertação destas fibras.

Para determinar a concentração de fibras respiráveis presentes no ar durante e depois da remoção das placas de fibrocimento foi utilizado a Microscopia de Contraste de Fase (MCF).

As amostragens à exposição dos trabalhadores a fibras passíveis de serem inaladas foram recolhidas em 2 postos de trabalho, locais onde, potencialmente, os trabalhadores teriam um maior risco de exposição a fibras de amianto. A coleta foi efetuada com bombas de

amostragem colocadas nos trabalhadores à altura aproximada das vias respiratórias, conforme se pode observar na Figura 16.



**Figura 16 Trabalhador do amianto com equipamento de recolha de amostras**

Os equipamentos utilizados na amostragem são apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10 Equipamentos utilizados na recolha da amostra**

Equipamento	Registo fotográfico
Cassetes de recolha de amostra, composta por três componentes encastráveis entre si, com tampa superior e inferior, incluindo um filtro de 25 mm de diâmetro e 0,8 µm de porosidade selado no interior da cassette;	
Bomba de amostragem	
Clip de suporte da cassette e tubos de ligação à bomba;	
Kestrel	

Para o recolhimento da amostra durante a obra foi recolhido um volume de ar de 267,10 litros com um tempo de amostragem de 132 minutos. Após a obra, foi recolhido um volume de ar de 272,44 litros em 132 min (Tabela 11).

Para análise dos dados foram coletados os dados climáticos sendo:

- Condição climatérica: Céu limpo
- Temperatura: 28° C
- Pressão: 1019 Pa
- Humidade Relativa: 23%

**Tabela 11 Dados de amostragem**

Local de Amostragem	Poluente	Técnica de análise	Volume de ar recolhido (litros)	Tempo de amostragem (min)
Durante a obra de remoção das placas de fibrocimento da Escola Superior de Tecnologia, Viana do Castelo	Fibras	Microscopia de contraste de fase	267,10	132
Após a obra de remoção das placas de fibrocimento da Escola Superior de Tecnologia, Viana do Castelo			272,44	132

Os resultados foram analisados considerando o Valor Limite de Exposição (VLE). Na amostragem, pode-se observar que o resultado foi bastante inferior ao VLE apresentando 0,001 fibras/cm<sup>3</sup> durante e após a remoção (Tabela 12), por isso é satisfatório em relação ao limite legal de 0,1 fibra/cm<sup>3</sup>.

**Tabela 12 Resultado da análise da amostragem**

Local de Amostragem	Poluente	Nº de fibras por filtro	VD fibras/cm <sup>3</sup> ar	VLE fibras/cm <sup>3</sup> ar
Durante a obra de remoção das placas de fibrocimento da Escola Superior de Tecnologia, Viana do Castelo	Fibras	2	< 0,01	0,1
Após a obra de remoção das placas de fibrocimento da Escola Superior de Tecnologia, Viana do Castelo		1	< 0,01	

VD – Valor determinado; VLE – Valor limite de exposição, segundo o DL 266/2007;

### 6.1.3 PROCESSOS CONSTRUTIVOS DA REABILITAÇÃO DA COBERTURA

A cobertura perfazia uma área total de 5.320 m<sup>2</sup> de chapas de fibrocimento, da qual foi removida e gerado 75 toneladas de resíduos de Materiais Contendo Amianto (MCA), cujo o depósito desses materiais foi feito em aterro específico.

Pelo fato da cobertura possuir grande extensão, as remoções das telhas foram realizadas por zoneamento das áreas da cobertura (Figura 17). O processo foi dividido em 3 fases minimizando o tempo de exposição das lajes e isolamentos térmicos a intemperes e reduzindo o risco de danos a estas estruturas, de forma a não deixar descoberta para não sofrer danos

devido a condições climáticas que podiam ocasionar problemas no isolamento térmico e na laje.



**Figura 17 Fase dos trabalhos de remoção do fibrocimento**

A nova cobertura é composta por chapas de naturocimento que ao invés de utilizar fibras de amianto, utiliza fibras de PVA.

As chapas de naturocimento possui resistência a tração inferior, em relação as chapas contendo fibras de amianto. Devido a este fato, foi necessário alterar a estrutura de suporte para aplicar as novas chapas, respeitando comprimentos máximos de 3 metros.

Por se tratar de um material perigoso, os desmontes das chapas de fibrocimento com amianto, foram realizados por uma empresa especializada, que possuem trabalhadores com formação específica.

Utilizou-se uma grua fixa de 52 m de altura para o desmonte das chapas. O objetivo foi agilizar o processo para minimizar o risco de contaminação. Os serviços foram realizados no verão onde os alunos, professores e funcionários estavam ausentes

## **6.2 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE**

### **6.2.1 VALIDAÇÃO TÉCNICA DO PSS**

A reabilitação da cobertura da ESTG se enquadra nos riscos especiais definidos no DL 273/2003 de 29 de outubro. Desta forma, o Decreto-Lei em questão obriga a elaboração de um Plano de Segurança e Saúde de projeto e seu posterior desenvolvimento para a fase em obra.

A empreitada do caso de estudo apresenta diversos riscos, tendo como principal a queda em altura por se tratar da remoção da cobertura do edifício e a instalação de uma nova cobertura,

como também por conter o risco de contaminação por fibras de amianto, sendo então necessário cumprir diversos requisitos de segurança na prevenção de riscos e doenças profissionais.

O Decreto-Lei explana a obrigação da elaboração do PSS, mas não define a forma como este documento deve ser estruturado, apenas orienta alguns pontos. Apresenta-se uma check-list, da qual tentou abranger todos os pontos que são exigidos legalmente, juntamente com aqueles não presentes no decreto, mas considerados essenciais para um documento corretamente estruturado.

Com esta check-list foi analisado e sintetizado o PSS que foi elaborado para a empreitada do caso de estudo, com o intuito de verificar se o documento se apresenta de forma estruturada, e se pode ser validado tecnicamente pelo Coordenador de Segurança em Obra. Na Tabela 13, pode-se observar o check-list utilizado para analisar os tópicos e conteúdos do PSS.

Através da análise utilizando a check-list constatou-se que o PSS se apresentava de forma estruturada, contendo os principais aspetos exigidos pelo Decreto-lei 273/2003 de 29 de outubro, como também apresentava os outros itens considerados importantes, constatando que poder ser validado tecnicamente pelo coordenador de segurança.

De forma geral, o PSS continha a memória descritiva, a caracterização do empreendimento e as ações para a prevenção de riscos, como também diversos anexos julgados necessários. Nas ações de prevenção de riscos, apresentou todos os planos julgados necessários, elencando a obrigatoriedade da elaboração e o cumprimento dos mesmos pela empreiteira.

O PSS apresentou todo conteúdo de forma simples e direta, além de apresentar outros itens que não estavam incluídos no check-list, todavia como a estrutura do PSS não possui um carácter normativo e inflexível, cada documento pode e deve ser moldado a sua maneira e nos modelos que achar mais ajustado à sua realidade.

**Tabela 13 Análise do PSS**

ITEM	DESCRIÇÃO	C NC NA	OBSERVAÇÕES
<b>1</b>	<b>MEMORIA DESCRITIVA</b>		
1.1	Definição dos objetivos (Dias, 1997)	X	Foi abrangido de forma sucinta o objetivo da empreitada, na qual corresponde a beneficiação das fachadas e cobertura da ESTG, elencando que o PSS em questão respeita os princípios gerais da promoção de segurança, higiene e saúde no trabalho, na qual estão estabelecidos no DL 273/2003 de 29/10. Além disso, é enfatizado a importância da planificação adequada dos trabalhos, na fase de conceção e projeto, com enfoque na prevenção de riscos, visando a redução dos acidentes no estaleiro
1.2	Comunicação prévia (art. 15º DL 273/2003 de 29/10)	X	É descrito de forma clara a quem compete a elaboração da Comunicação prévia e que deverá ser integrada ao DPSS. Também orienta a como proceder em casos de alterações, atualizações ou adequações nas informações nela contida. Além de orientar a como proceder para elaborar a Comunicação Prévia
1.3	Regulamentação aplicável (Dias, 1997)	X	Apresenta todas as regulamentações gerais previstas para a segurança e saúde no trabalho. Existe a ausência de regulamentações relativas ao amianto, tal como o Decreto-Lei n.º 266/2007, que de fato deveriam existir por causa da remoção da cobertura, na qual possui chapas de fibrocimento contendo amianto.
1.4	Organograma funcional (Anexo III DL 273/2003 de 29/10)	X	Não está apresentado na memória descritiva, mas sim como anexo do PSS em projeto. Apresenta apenas a identificação do Dono da obra, existindo a ausência da identificação dos demais intervenientes, tais como o CSP, autor do projeto, CSO, Fiscalização, Diretor Técnico e Encarregado
1.5	Horário de trabalho (Dias, 1997)	X	É elencado na memória descritiva que o horário de trabalho deverá ser afixado em obra. O horário está disponível como anexo do PSS
1.6	Seguros de acidentes de trabalho e outros (art. 21º DL 273/2003 de 29/10)	X	Expressa de forma clara e sucinta a obrigatoriedade da cobertura de todos os trabalhadores por um seguro de acidentes de trabalho pela empresa ao qual estão vinculados, além de indicar ser obrigação do empreiteiro anexar as cópias das apólices ao DPSS. Também expressa o que deverá constar no documento e onde deverá estar exposto.
1.7	Fases de execução do empreendimento (Dias, 1997)	X	É especificado que é a obrigação do empreiteiro apresentar documentos especificando as principais fases de execução. Portanto, só será observado esse documento no DPSS
1.8	Métodos e processos construtivos (Dias, 1997)	X	É especificado que é obrigação empreiteiro desenvolver uma memória descritiva indicando os métodos e processos construtivos que será utilizado na realização dos trabalhos. Portanto, este documento só será observado no DPSS

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
<b>2</b>					
<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>					
2.1	Características gerais (Dias, 1997)	X			Apresenta de forma clara e sucinta a caracterização do edifício, na qual permite a percepção geral da natureza do mesmo, além de apresentar as principais fases da obra, facilitando, assim, a compreensão do que será realizado
2.2	Mapa de quantidades de trabalho (Dias, 1997)	X			O mapa de quantidades de trabalho está anexado ao PSS. O documento apresenta as quantidades de trabalho de forma detalhada e sintetizada.
2.3	Plano de trabalhos (art. 11º DL 266/2007 de 24/07)	X			É feita uma orientação indicando que o Plano de trabalhos deverá ser apresentado pelo empreiteiro, devendo ser anexado ao PSSO. Está anexado ao PSSP um modelo de recepção do Plano de trabalhos.
2.4	Cronograma da mão de obra (Anexo II DL 273/2003 de 29/10)	X			É feita uma orientação indicando que o Cronograma da mão de obra deverá ser apresentado pelo empreiteiro, devendo ser anexado ao PSSO. Está anexado ao PSSP um modelo de recepção do Cronograma de mão-de-obra
2.5	Projeto do estaleiro (Anexo II DL 273/2003 de 29/10)	X			Define que é obrigatoriedade do empreiteiro elaborar o projeto de estaleiro, com todas as informações exigidas no Anexo II do DL 273/03 de 29/10;
2.6	Lista de riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores (artigo 6º n2 DL 273/2003 de 29/10)	X			É apresentado como anexo do PSSP uma lista detalhada dos riscos especiais e seus riscos devidamente avaliados.
2.7	Materiais com riscos especiais	X			No PSSP é relatado a presença de Materiais Contendo Amianto (MCA). É apontado a localização do MCA que está presente na cobertura da ESTG e o risco de contaminação no desmonte da mesma. Orienta que deverá existir cautela nos procedimentos de remoção, acondicionamento, transporte e eliminação, sendo necessário realizar procedimentos detalhados que necessitarão estar presentes no DPSS. Aponta-se que as placas de fibrocimento se apresentam em bom estado, observando que as fibras de amianto estão bem ligadas num material não-friável, sendo reduzido o risco de contaminação. Evidencia-se a obrigação do empreiteiro apresentar o Plano de Trabalhos. Orienta que deverá ser seguido as especificações do Decreto-Lei nº 266/2007, de 24 de julho e aponta as principais orientações do Decreto em questão. Apresenta a quantidade de MCA que serão gerados na remoção da cobertura, dando um total de 75 t. Além do risco do amianto, é apresentado como anexo do PSS uma lista não exaustiva de materiais com risco especiais e com suas respectivas avaliações de risco.

REGISTO DE VERIFICAÇÃO DO PSS			
ITEM	DESCRIÇÃO	C NC NA	OBSERVAÇÕES
<b>3</b>	<b>AÇÕES PARA A PREVENÇÃO DE RISCOS</b>		
3.1	Plano de ações quanto a condicionalismos existentes (Dias, 1997)	X	É apresentado um quadro modelo de como deverá ser feito o levantamento dos condicionalismos existentes no local. Faltou mencionar que é obrigação do empreiteiro. É apresentado um anexo no PSSP sobre prevenção de riscos quanto a condicionalismos existentes sendo listados os condicionalismos que deverão ser considerados. Já no anexo é informado que é obrigação do empreiteiro detetar e estudar os condicionalismos existentes
3.2	Plano de sinalização e de circulação do estaleiro (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X	Apenas é mencionado que não necessita a colocação de instalações sociais pelo fato de ser um edifício existente. Portanto, na literatura orienta que neste item deve-se estabelecer todos os aspetos relativos à sinalização de segurança e saúde e à sinalização de circulação de pessoas e veículos no estaleiro. Estas informações estão presentes no PSSP, porém localizado em outro item, designadamente no item - 4.2 Organização geral do estaleiro de obra
3.3	Plano de proteções coletivas (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X	Neste item é apresentado as boas práticas que os trabalhadores devem possuir. No anexo do PSSP, é apresentado uma lista não exaustiva dos principais riscos e as respetivas proteções coletivas que são necessárias para evitar os riscos, sendo apresentada de forma detalhada
3.4	Plano de proteções individuais (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X	É apresentado de forma clara e com ilustrações os EPI's que deverão ser de uso obrigatório e/ou temporário. É mostrado a distribuição de cores do capacete. Apresenta as boas práticas, os EPI's e os riscos em relação aos serralheiros. Orienta os Condutores/Manobradores sobre as boas práticas antes do início do trabalho. Orienta que cada trabalhador deverá assinar a receção dos EPI's e ser informado dos riscos que cada EPI tem a função de proteger, além de uma declaração sobre ter conhecimento das suas obrigações.
3.5	Plano de utilização e de controlo dos equipamentos do estaleiro (Dias, 1997)	X	É mencionado que este plano deve ser apresentado pelo empreiteiro. É explanado de forma simples de como consiste este plano. Apresenta os riscos e as medidas protetivas do maquinário em obra e dos multifunções. Além de apresentar, as máquinas e ferramentas que poderão ser utilizados em obra. Também apresenta os EPI's necessários.
3.6	Plano de inspeção e prevenção (Dias, 1997)	X	Menciona-se que é da obrigação do empreiteiro apresentar este plano. Explana o que consiste este plano e a importância da necessidade do mesmo. Aponta as três fichas necessárias para compor o sistema do plano de inspeção e prevenção
3.7	Plano de saúde dos trabalhadores e visitantes (Dias, 1997)	X	Menciona-se que é da obrigação do empreiteiro apresentar este plano. Explana a necessidade da presença deste plano e indica a periodicidade em que é necessário a realização dos exames nos trabalhadores. Apresenta no item seguinte a necessidade e o objetivo das pessoas que visitam a obra possuir seguro de vida
3.8	Plano de registo de acidentes e índices de trabalho (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X	Menciona-se que é da obrigação do empreiteiro apresentar este plano. Explana em como deverá ser realizado este plano e o objetivo do mesmo.

REGISTO DE VERIFICAÇÃO DO PSS					
ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
3.9	Plano de formação e informação dos trabalhadores (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X			Fala de forma breve os pontos em que o plano de formação deverá possuir.
3.10	Plano de visitantes (Dias, 1997)	X			Refere que é da obrigação do empreiteiro a elaboração do plano de visitantes. Define de forma concisa o objetivo do documento.
3.11	Plano de emergência (anexo II DL 273/07 de 29/10)	X			É descrito que nesta empreitada em questão não será necessário organizar uma estrutura de serviços de primeiro socorro, por estar em zona urbana. Menciona-se o que deverá existir no kit de primeiro socorro e como utilizar os materiais nele contido. Além disso, apresenta de forma detalhada os principais riscos, tal como na área da saúde e higiene, os agentes de riscos, ruídos e vibrações e cargas em suspensão. É representado de forma claro e com bandas desenhadas as medidas a tomar em caso de acidentes ou doenças profissionais.

**Legenda: C- Conforme; NC- Não conforme; NA- Não aplicável;**

### 6.2.2 FASE DE OBRA (DPSS)

Nesta etapa foi verificado o desenvolvimento do PSS, de forma a averiguar se estava sendo cumprido em obra todos os planos exigidos no mesmo. Com a observação direta na obra, pretendeu-se recolher os dados considerados fulcrais para a compreensão do cumprimento do que está escrito no PSS. As observações no estaleiro da obra foram realizadas através de reuniões/visitas de inspeção.

Em primeira etapa, foi abordado sobre os documentos de segurança, em termos de documentos afixados e/ou obrigatórios (Tabela 14) com base na primeira visita de inspeção.

De forma geral, a empreiteira apresentou a maior parte dos documentos exigidos, todavia verificou-se falhas na apresentação de alguns documentos que deveriam estar fixados, tal como a comunicação prévia, horário de trabalho e contactos de emergência. Em posterior visita, verificou-se que todos os documentos que não estavam afixados, já estavam afixados de forma visível na parte exterior do escritório do diretor de obra, localizado no estaleiro fixo da obra. Vale ressaltar, que a empreiteira apresentou resposta rápida para a questão dos documentos que não estavam afixados.

**Tabela 14 Check-List – Documentos afixados e/ou obrigatórios (1º Visita de Inspeção)**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Documentos Afixados/ Obrigatórios</b>			
1.1	PSS em fase de Obra no estaleiro e acessível (art.13º DL 273/03 de 29/10)	X		
1.2	Contactos de emergência afixados		X	
1.3	Horário de trabalho com comprovativo de envio para a ACT		X	
1.4	Cópia da Comunicação prévia de abertura de estaleiro, com comprovativo de envio para a ACT (art. 15º DL 273/03 de 29/10)		X	
1.5	Registo de Subempreiteiros e Trabalhadores independentes (art. 21º DL 273/03 de 29/10)	X		
1.6	Organograma funcional (Anexo III DL 273/2003 de 29/10)	X		
1.7	Dossier para arquivo dos registos de Segurança remetidos pela CSO (Anexo III DL 273/2003 de 29/10)	X		

De forma a verificar os documentos exigidos no Anexo II do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro no DPSS, foi desenvolvido um check-list com relação a Avaliação e Hierarquização de riscos de todas as atividades inerentes a empreitada, como também o Cronograma de trabalho (Tabela 15). Verificou-se que estava anexado ao DPSS a Avaliação e Hierarquização dos riscos, como também o Cronograma de Trabalho, constatando, então, o cumprimento deste item exigido pelo regime legal. Observou-se o empenho da empreiteira em apresentar os documentos exigidos no PSS e no regime legal.

**Tabela 15 Avaliação e Hierarquização de Riscos e o Cronograma de Trabalhos**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Avaliação e Hierarquização de riscos</b>			
1.1	Avaliação dos riscos (com hierarquização) tendo por base o Mapa de Trabalhos da obra, e referência das técnicas de prevenção para cada risco detetado	X		
1.2	Avaliação dos riscos (com hierarquização) por todos os materiais de construção a utilizar (incluindo inclusão de fichas técnicas dos mesmos e fichas de segurança quando existam)	X		
<b>2</b>	<b>Cronograma de trabalho</b>			
2.1	Cronograma detalhado dos trabalhos	X		
2.2	Cronograma detalhado de mão-de-obra	X		
2.3	Cronograma detalhado de equipamento	X		

Em relação aos Requisitos de Segurança e Saúde exigido no anexo II do Decreto-Lei nº 273/03, de 29 de outubro, foi desenvolvido uma check-list de forma a verificar o cumprimento deste item por parte da empreiteira, da qual foi contemplando o Plano de Proteções Coletivas

e o Plano de Proteções Individuais. Todavia, também foi abordado na check-list as Diretrizes e Sistema de comunicação. Na Tabela 16, pode-se observar os itens abordados.

Verificou-se que a empreiteira apresentou os planos de proteção individual e de proteção coletiva, estando estes anexados ao DPSS, sendo apresentados de forma correta e estruturada. Em relação as Diretrizes e Sistema de comunicação, foi verificado a existência destes nos anexos do DPSS, todavia não foi verificado o cumprimento dos mesmos, pois seria necessário um estudo mais profundo deste item e mais presença na obra. Desta forma, ficou constatado que a empreiteira apresentou todos os documentos exigidos pelo Anexo II do DL 273/2003 de 29/10.

**Tabela 16 Requisito de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos, e Diretrizes e Sistema de comunicação**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Requisito de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos</b>			
1.1	Plano de proteção individual	X		
1.2	Plano de proteção coletiva	X		
<b>2</b>	<b>Diretrizes</b>			
2.1	Condicionantes à seleção de subempreiteiros e trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho			X
2.2	Diretrizes da entidade executante em relação aos subempreiteiros e trabalhadores independentes com atividade no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais			X
<b>3</b>	<b>Sistema de comunicação</b>			
3.1	Meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo em conta os requisitos de segurança e saúde estabelecidos			X
3.2	Sistema de gestão de informação e comunicação entre todos os intervenientes na obra, em matéria de prevenção de riscos profissionais			X

Em outra abordagem, foi observado se foi elaborado e anexado ao DPSS os Planos de Ações para a prevenção de riscos exigidos no PSS. Para isto, foi elaborado um check-list com os planos exigidos no PSS, como também planos julgados necessários com decorrer da obra. Pode-se observar na Tabela 17, os planos que foram apresentados pela empreiteira e os planos para serem elaborados e/ou corrigidos.

De forma geral, a empreiteira apresentou todos os planos exigidos no PSS. Todavia, verificou-se incumprimentos de alguns planos na obra, tais como o Plano de Sinalização e de Circulação do estaleiro, Plano de utilização e de controlo dos equipamentos e o Plano do amianto.

Verificou-se a necessidade da elaboração de um *Plano de Movimentação de Cargas* para definir o limite de movimentação de cargas, de forma a evitar a passagem de cargas sobre pessoas que ocupam o exterior do edifício. Também, verificou-se a necessidade da

elaboração de um *Plano de Gestão de Obra* com o objetivo de buscar formas de não haver conflitos entre a obra e a atividade letiva, já que ambas ocorriam em simultâneo.

**Tabela 17 Planos elaborados para o DPSS**

ITEM	DESCRIÇÃO	DPSS-EMPREITEIRO	DPPS-CSO
<b>1</b>	<b>Ações para prevenção de riscos</b>		
1.1	Plano de ações quanto a condicionalismos existentes	X	
1.2	Plano de sinalização e de circulação do estaleiro	X	X
1.3	Plano de proteções coletivas	X	
1.4	Plano de proteções individuais	X	
1.5	Plano de utilização e de controlo dos equipamentos do estaleiro	X	X
1.6	Plano de inspeção e prevenção	X	
1.7	Plano de saúde dos trabalhadores e visitantes	X	
1.8	Plano de registo de acidentes e índices de trabalho	X	
1.9	Plano de formação e informação dos trabalhadores	X	
1.10	Plano de visitantes	X	
1.11	Plano do Amianto	X	X
1.12	Plano de movimentação de cargas		X
1.13	Plano de Gestão de Obra		X

#### **6.2.2.1 Registo do Plano de Trabalhos com Riscos Especiais – Amianto**

Para os trabalhos com o amianto, foi elaborado pela empreiteira um Plano de Trabalhos com Riscos Especiais (PTRE), documento exigido legalmente sendo este aprovado pela ACT.

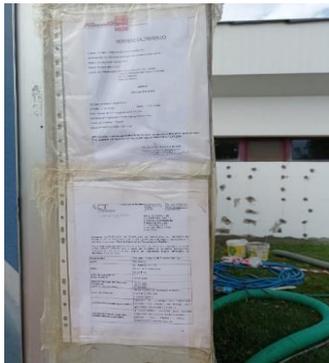
De forma a assegurar a segurança dos trabalhadores, foi desenvolvido um registo (Tabela 18) com base nas medidas preventivas contidas no PTRE com o objetivo de verificar se havia o cumprimento do mesmo em obra.

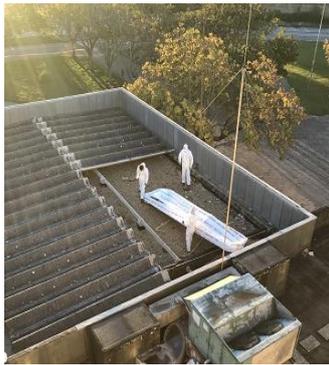
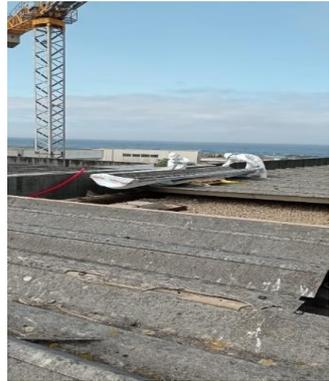
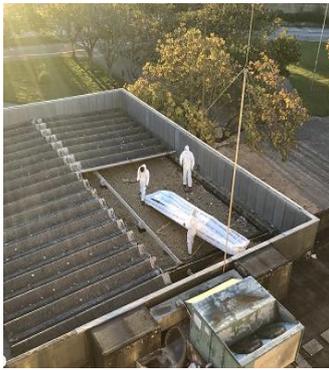
A atividade de remoção do fibrocimento com amianto foi realizada por subempreiteira especializada neste tipo de serviço.

Verificou-se que a subempreiteira respeitou boa parte do PTRE. Todavia, houve algumas falhas, tais como: os trabalhadores não possuíam proteção contra queda em altura. A vedação não era apropriada para o estaleiro, a sinalização era correta, porém não estava em local adequado. Na remoção das placas não houve evidência da utilização de aspirador e aglutinantes para conter o desprendimento de fibras de amianto. Também, não houve evidência da distribuição de folhetos informativos sobre o amianto.

Tabela 18 Registo do Plano de Trabalho com Riscos Especiais – Remoção amianto

ITEM	ATIVIDADE	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1.1 CONDICIONALISMOS EXISTENTES</b>					
a)	<p>Ausência de pessoas nos locais de intervenção durante a desmontagem;</p> <p><b>Observações:</b> sinalização no perímetro do local a intervir para impedir acesso ao local</p>		X		
b)	<p>Trabalho realizados apenas em dias com condições climatéricas apropriadas;</p> <p><b>Observações:</b> Com pouco vento e pouca pluviosidade</p>		X		
c)	<p>Distribuição de folhetos informativos sobre amianto a todos os trabalhadores;</p> <p><b>Observações:</b> Ausência de evidência de distribuição dos folhetos</p>			X	
<b>1.2 PREPARAÇÃO DO ESTALEIRO</b>					
a)	<p>Vedação de segurança no perímetro do local a intervir para impedir acesso ao local da obra;</p> <p><b>Observação:</b> Existia vedação, porém não era adequada</p>		X		

ITEM	ATIVIDADE	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
b)	Sinalização de segurança com indicação do perigo de Contaminação com Amianto; <b>Observação:</b> Sinalização conforme, porém, em local não adequado;		X		
d)	Afixação de informação relativa à autorização de trabalho;		X		
e)	Isolamento de janelas, portas e outros orifícios existentes no edifício, pelo interior, de forma a não poderem ser abertos;		X		
f)	Colocação da cabine de descontaminação ligada da água à rede de abastecimento da escola;		X		
g)	Colocação dos filtros hepa na saída das águas residuais do duche, e ligação das mesmas, após filtragem, ao saneamento;		X		

ITEM	ATIVIDADE	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1.3 REMOÇÃO DA COBERTURA</b>					
a)	<p>Durante o trabalho o edifício estará vazio. Pessoas não afetas às obras não poderão permanecer na área de trabalho;</p> <p><b>Observações:</b> Só existem trabalhadores da equipa do amianto na cobertura e o acesso ao interior do edifício estava fechado.</p>		X		
b)	<p>Utilização de linhas de vida para que os trabalhadores possam efetuar a remoção das placas em segurança;</p> <p><b>Observações:</b> Não existiam linhas de vida e arnês nos trabalhadores para removerem as placas com segurança;</p>			X	
c)	<p>Os trabalhadores irão pulverizar com aglutinante as placas de fibrocimento, com especial incidência nas zonas de parafusos e zonas quebras ou estaladas, de forma a impedir a libertação de partículas;</p> <p><b>Observações:</b> O subempreiteiro não respeitou este procedimento descrito no PTRE – Remoção de amianto aprovado pela ACT.</p>			X	
d)	<p>Aspirar as placas durante o corte dos grampos;</p> <p><b>Observações:</b> O subempreiteiro não está a respeitar este procedimento descrito no PTRE – Remoção de amianto aprovado pela ACT.</p>			X	

ITEM	ATIVIDADE	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
e)	Os trabalhadores irão empilhar as placas nos garfos da multifunções, até formarem uma palete (cerca de 4 placas de fibrocimento de aproximadamente 3 metros);		X		
e)	Placas retiradas uma a uma e armazenadas no parque de resíduos; <b>Observação:</b> As placas foram armazenadas na zona de resíduo do estaleiro fixo;		X		
f)	Depois de formado o lote, as paletes com placas de fibrocimento serão devidamente cintadas e filmadas e sinalizadas com o folheto "Contém amianto";		X		
g)	Plásticos, EPI's, pedaços de chapas e filtro dos chuveiros contaminados colocados em big-bags;		X		
h)	Resíduos transportados para aterro licenciado para o efeito;		X		
i)	Períodos de almoço e intervalos intercalares após remoção das placas de fibrocimento trabalhadores seguirão para a zona de descontaminação onde efetuarão a sua descontaminação em 3 zonas distintas; <b>Observação:</b> Cabine era composta por duas câmaras: verde e vermelha. No estudo, não foi possível verificar o cumprimento deste item, pois não houve				X

ITEM	ATIVIDADE	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
	possibilidade de verificar nos períodos de almoço;				

## 2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

a)	Formação aos trabalhadores do amianto sobre riscos inerentes ao processo e aos materiais envolvidos e quais as medidas preventivas que têm que adotar para evitar contaminação;		X		
b)	Utilização de equipamentos de proteção individual, tais como, capacetes, botas de biqueira e palmilha de aço, fatos descartáveis tipo tyvek clássico, máscaras com filtros FFP3, luvas de proteção química e óculos de proteção para partículas;  <b>Observação:</b> Por vezes, alguns trabalhadores não utilizavam corretamente o EPI na execução da atividade;			X	

### 6.2.2.2 Avaliação de risco do registo do PTRE da remoção do amianto

Após verificar o cumprimento do PTRE da remoção do amianto através do registo, apresenta-se uma análise e avaliação dos riscos da atividade de remoção de amianto com base nos resultados obtidos no registo do item 6.2.2.1. Para a avaliação de riscos, foi utilizado o método da matriz simples, de forma a avaliar qualitativamente.

Com esta avaliação, conseguiu-se verificar os níveis de riscos e hierarquiza-los. Neste contexto, verificou-se que o risco em queda em altura e exposição a poeira de amianto eram de suma prioridade para correção, já que foram verificados não conformidades que como consequência aumentaram os níveis de risco dos mesmos. É necessário a correção das anomalias encontradas para evitar acidentes de trabalho, priorizando os riscos considerados importantes na avaliação de riscos.

Tabela 19 Avaliação de riscos- Remoção da cobertura de fibrocimento

Análise de Risco		Avaliação de Riscos			
PERIGO	RISCO	P	G	Níveis de Risco	Medidas Preventivas
Remoção de placas de fibrocimento contendo amianto	Queda em altura	Média	Extremamente danoso	Importante	Utilização de linhas de vidas e arnês para os trabalhos na cobertura;
	Queda ao mesmo nível	Média	Danoso	Moderado	Deixar a zona de trabalho sempre limpa e sem obstruções;
	Esmagamento	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Evitar a permanência de trabalhadores embaixo da movimentação de cargas;
	Cortes	Média	Danoso	Moderado	Utilizar EPI de forma correta; Ter atenção as chapas, pois partem-se facilmente;
	Exposição a poeiras com amianto	Média	Extremamente danoso	Importante	Utilizar todo o EPI específico para manipulação em toda etapa da atividade;  Aspirar as placas quando houver corte dos grampos;  Distribuir folhetos informativos sobre amianto a todos os trabalhadores;
Descida das placas	Queda de material	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Estabilizar a cargas antes da descida;
	Esmagamento	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Não existir trabalhadores embaixo da movimentação da carga;

Legenda: P- Probabilidade; G- Gravidade



### 6.2.3 ESTALEIRO

O estaleiro é uma área onde são implementadas todas as instalações de apoio necessárias à execução de uma obra e onde são acondicionados os equipamentos de apoio e executadas as infraestruturas provisórias. Este deve ser implementado de forma que facilite o processo construtivo, minimize a distância a percorrer na obra, utilizar o espaço disponível de uma forma efetiva sem desaproveitamentos, etc.

Para verificação dos estaleiros foi elaborado um check-list com base nas exigências do Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro, como também com outros itens julgados importantes, com o objetivo de controlar a implementação dos estaleiros. Podemos observar o check-list na Tabela 20.

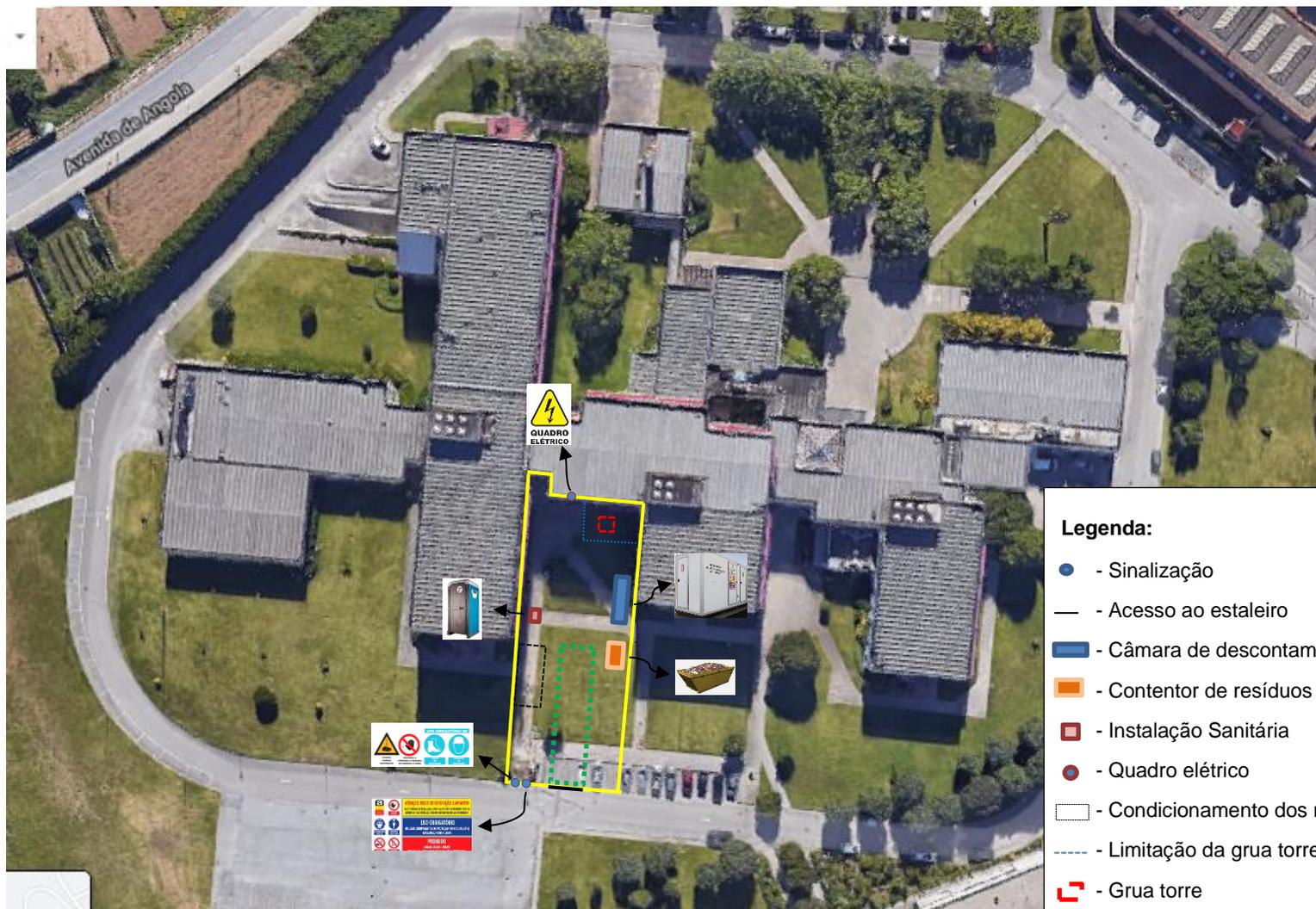
**Tabela 20 Check-list Estaleiro**

Item	Descrição	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Estaleiro</b>			
1.1	Sinalização na entrada do estaleiro (Obrigatório EPI's, Proibida a entrada a pessoas estranhas, outros) conforme o Plano de Segurança e Saúde			
1.2	Limitação do Estaleiro			
1.3	Sinalização do ponto de encontro e instalações sociais			
1.4	Vedações			
1.5	Acesso apenas ao pessoal da obra			
1.6	Instalações sociais (WC's, refeitório, salas de reunião)			
1.7	Acondicionamento dos materiais			
1.8	Contentores para recolha de resíduos			
1.9	Tratamento de resíduos			
1.10	Ferros em espera			
1.11	locais de trabalho encontram-se limpos e arrumados			
1.12	Quadros elétricos			
1.13	Instalação elétrica			
1.15	Caixa de primeiros socorros			

#### **6.2.3.1.1 Estaleiro do amianto**

De forma a verificar um dos itens exigidos pelo regime legal, foi verificado a elaboração do projeto de estaleiro pela empreiteira e sua composição. Verificou-se que o projeto de estaleiro elaborado não possuía os requisitos exigidos pelo Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro. Com isto, foi desenvolvido um projeto de estaleiro com os itens exigidos pelo Decreto Lei, conforme se pode observar na Figura 18.





**Legenda:**

- - Sinalização
- - Acesso ao estaleiro
- (azul) - Câmara de descontaminação
- (laranja) - Contentor de resíduos
- (vermelho) - Instalação Sanitária
- (vermelho) - Quadro elétrico
- (tracejado) - Condicionamento dos materiais
- (tracejado verde) - Limitação da grua torre
- (vermelho) - Grua torre
- (tracejado verde) - Via de circulação de máquinas/viaturas

Figura 18 Projeto Estaleiro do amianto



Para controlar e analisar a implementação do estaleiro do amianto foi utilizado o check-list anteriormente mencionado de forma a verificar o cumprimento dos itens pela empreiteira. Para tal, foi elaborado um registo (Tabela 21) com os resultados obtidos através da observação direta na obra.

Verificou-se que o estaleiro do amianto possuía erros na implementação, tal como vedação inapropriada, sendo utilizado fitas como limitação, porém esta solução não é de todo correta porque a fita não constitui uma barreira sólida para evitar a passagem de pessoas, pelo que esta solução só deveria ser utilizada de modo provisório até ser colocada uma barreira sólida mais eficaz. Para além disto, o estaleiro encontrava-se em local inapropriado, não sendo eficaz para limitar o mesmo.

Observou-se que a empreiteira corrigiu a implementação do estaleiro de forma rápida. Verificou-se a mudança do local do estaleiro para um local mais apropriado. Também, a troca do tipo de vedação que antes eram fitas para rede metálica, sendo então uma boa opção. Também, foi colocado da sinalização em local apropriado de forma visível na entrada do estaleiro. Em geral, a empreiteira apresentou conformidade em todos os itens do check-list. Na Figura 19, podemos observar o aspeto geral do estaleiro após as correções de implementação.



**Figura 19** Aspeto geral do estaleiro de amianto

Tabela 21 Registo da verificação do estaleiro do amianto

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>ESTALEIRO DO AMIANTO</b>				
1.1	Sinalização na entrada do estaleiro (Obrigatório EPI's, Proibida a entrada a pessoas estranhas, outros) conforme o Plano de Segurança e Saúde;		X		
1.2	Limitação do Estaleiro;		X		
1.3	Sinalização do ponto de encontro e instalações sociais;				X
1.4	Vedações;		X		

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C NC NA
1.5	Câmara de descontaminação;		X
1.6	Acesso apenas ao pessoal da obra;		X
1.7	Instalações sociais (WC's, refeitório, salas de reunião);		X
1.8	Acondicionamento dos materiais;		X

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.9	Contentores para recolha de resíduos;		X		
1.10	Tratamento de resíduos;				X
1.11	Ferros em espera;				X
1.12	Locais de trabalho encontram-se limpos e arrumados;		X		
1.13	Quadros elétricos;		X		
1.14	Instalação elétrica;		X		
1.15	Meios de intervenção contra incêndios;				X
1.16	Caixa de primeiro socorro;				X

### **6.2.3.1.2 Estaleiro**

A obra para além do estaleiro do amianto, possuía um estaleiro onde era localizado o depósito de resíduos, acondicionamento de materiais e o escritório da administração da obra.

Para este estaleiro, também foi desenvolvido pela empreiteira um projeto de estaleiro (Figura 20). Este apresentava-se melhor elaborado comparado ao estaleiro do amianto. Verificou-se apenas um erro referente a não informar a localização da caixa de primeiros socorros, sendo então colocado no projeto a localização deste no escritório da administração.





Figura 20 Projeto Estaleiro



De forma a verificar a implementação do estaleiro, foi realizado o registo através do check-list do estaleiro, como se pode observar na Tabela 22.

Verificou-se que a empreiteira cumpriu a maior parte dos itens previstos no projeto, apenas uma ressalva na caixa de primeiros socorros que além de não estar presente no projeto, também não estava presente no estaleiro, sendo necessário este existir devido a ser exigido no Plano de Emergência. Também, não foi localizada a sinalização do ponto de encontro no estaleiro.

Em suma, o estaleiro apresentava-se organizado e respeitava os limites entre o depósito de materiais e o acondicionamento dos mesmos.

Podemos observar na Figura 21 o aspeto geral do estaleiro.



**Figura 21 Aspeto geral do estaleiro**

Tabela 22 Registo do check-list do Estaleiro

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>ESTALEIRO</b>				
1.1	<p>Sinalização na entrada do estaleiro (Obrigatório EPI's, Proibida a entrada a pessoas estranhas, outros);</p> <p><b>Observação:</b> Verificou-se posteriormente a implementação da sinalização na entrada do estaleiro.</p>			X	
1.2	Limitação do Estaleiro;			X	
1.3	<p>Sinalização do ponto de encontro e instalações sociais;</p> <p><b>Observação:</b> Não houve evidência da sinalização do ponto de encontro;</p>			X	
1.4	Vedações;			X	

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.5	Acesso apenas ao pessoal da obra;		X		
1.6	Instalações sociais (WC's, refeitório, salas de reunião); <b>Observação:</b> Apresenta-se o escritório da administração da obra;		X		
1.7	Acondicionamento de equipamentos; <b>Observação:</b> Utilização de contentor para guardar os equipamentos		X		
1.8	Acondicionamento dos materiais;		X		
1.9	Contentores para recolha de resíduos		X		
1.10	Tratamento de resíduos				X
1.11	Ferros em espera				X

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.11	locais de trabalho encontram-se limpos e arrumados		X		
1.12	Quadros elétricos		X		
1.13	Instalação elétrica		X		
1.14	Meios de intervenção contra incêndios		X		
1.15	Caixa de primeiros socorros			X	

### 6.2.3.2 Verificação dos Equipamentos

A utilização dos equipamentos de trabalho está sujeita à observação, pelo empregador, das prescrições mínimas de segurança e saúde. O empregador tem como responsabilidade o cumprimento dos requisitos do DL 50/2005 de 25 de fevereiro relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho.

Foi elaborado um check-list com os itens necessários para a verificação da grua fixa e da empilhadora com função de grua móvel, conforme se pode observar na Tabela 23.

Verificou-se que foram entregues todos os documentos necessários e que também foi realizado a verificação de segurança dos equipamentos conforme a DL 50/2005 de 25/02. Portanto, constatou-se que os equipamentos estavam em boas condições de utilização, sendo um bom aspeto pois evita-se assim possíveis acidentes ocasionados por falta de manutenção e má utilização.

**Tabela 23 Verificação dos equipamentos**

Item	Descrição	Equipamento	
		Empilhadora	Grua fixa
1.1	Declaração de conformidade CE;	X	X
1.2	Manual de operação;	X	X
1.3	Credenciação de manobreadores/ operadores de máquinas;	X	X
1.4	Planos de Manutenção e registos atualizados;	X	X
1.5	Seguro de responsabilidade civil e seguro de máquinas;	X	X
1.6	Evidências de verificação/ calibração dos equipamentos de monitorização e medição;	X	X
1.7	Verificação dos equipamentos de acordo como DL n.º 50/2005;	X	X

### 6.2.3.3 Verificação dos Andaimes

Os andaimes são estruturas auxiliadoras, comumente utilizadas para trabalhos em altura. Este equipamento causa muito acidentes, geralmente ocasionado por má montagem sem cumprimento dos procedimentos básicos, como também a má utilização do mesmo.

Para análise dos andaimes, foi desenvolvido um check-list de acordo com o exigido na EN 12810, como também com outros itens julgados importantes, com o objetivo de controlar a montagem e utilização, como se pode observar na Tabela 24.

Também, foi desenvolvido uma instrução de trabalho com o objetivo de orientar os trabalhadores sobre os riscos e as medidas preventivas das atividades de montagem e utilização dos andaimes. Esta instrução está localizada no anexo B.

**Tabela 24 Check-List Andaimes**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>Andaimes</b>				
<b>1</b>	<b>Verificação de segurança conforme a EN 12810</b>			
1.1	Plataformas resistentes ao escorregamento e as aberturas entre plataformas não são superiores a 25 mm (5.4, EN 12811-1)			
1.2	Existência de proteção lateral no lado exterior e extremos do andaime (guarda-corpos com uma altura de 1 m sobre qualquer parte da área de trabalho e proteção lateral intermediária que garanta abertura máxima de 0,47 m, rodapé 0,15 m exceto nas escadas de acesso)			
1.3	Acesso através de escadas de acesso (5.8.2, EN 12811-1)			
1.4	Abertura de acesso com dimensões mínimas de 0,45 m de largura por 0,60 m de comprimento, fechadas e protegidas.			
1.5	Espaço entre a plataforma e o edifício preenchido com plataformas na continuação da plataforma original. Caso não seja possível, utilização de proteção coletiva em ambos os lados do andaime			
<b>2</b>	<b>Sinalização dos andaimes</b>			
2.1	Existência de sinalização de "pronto a usar" ou "não usar" fixados nos andaimes;			
<b>3</b>	<b>Documentos obrigatórios</b>			
3.1	Termo de responsabilidade da Montagem dos andaimes;			
3.2	Habilitações do montador com categoria profissional adequada;			

Para controlar a montagem e utilização dos andaimes na obra foi desenvolvido um registo com base nos itens do check-list, conforme é apresentado na Tabela 25.

Verificou-se que os andaimes não apresentavam conformidade com alguns itens da EN 12810, tal como a ausência do preenchimento das plataformas no acesso ao andaime. Também, não existiam meios de proteção no lado interior, sendo necessário devido a possuir um espaçamento maior do que 20 cm entre o edifício e o andaime. Nas aberturas não existiam

alçapão para segurança. Não existia sinalização e nem apresentava o termo de responsabilidade de montagem, todavia verificou-se que posteriormente foi colocado as sinalizações nos andaimes.

De fato, o não cumprimento dos requisitos exigidos no EN 12810 podem ocasionar acidentes com os trabalhadores, devendo ser corrigidas as anomalias de forma a promover a segurança dos mesmos.

Constatou-se que houve reincidência em alguns problemas apontados, tais como a ausência da proteção no lado interior, não sendo colocado na montagem de outros andaimes, como também a ausência da implementação de alçapão nas aberturas de acesso. Todavia, os demais problemas apontados foram solucionados.

**Tabela 25 Registo da verificação dos Andaimes**

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1 Verificação de segurança conforme a EN 12810</b>					
1.1	Plataformas resistentes ao escorregamento e as aberturas entre plataformas não são superiores a 25 mm (5.4, EN 12811-1) <b>Observação:</b> Ausência de uma segunda plataforma para evitar espaçamento. Elevado espaçamento;			X	
1.2	Existência de proteção lateral no lado exterior e extremos do andaime (guarda-corpos com uma altura de 1 m sobre qualquer parte da área de trabalho e proteção lateral intermediária que garanta abertura máxima de 0,47 m, rodapé 0,15 m exceto nas escadas de acesso			X	
1.3	Acesso através de escadas de acesso (5.8.2, EN 12811-1)			X	

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.4	Abertura de acesso com dimensões mínimas de 0,45 m de largura por 0,60 m de comprimento, fechadas e protegidas.		X		
1.5	Espaço entre a plataforma e o edifício preenchido com plataformas na continuação da plataforma original. Caso não seja possível, utilização de proteção coletiva em ambos os lados do andaime. <b>Observação:</b> Verificou-se ausência de proteção coletiva no interior do andaime, necessário devido a existência de espaçamento entre o edifício e o andaime;			X	
<b>2 Sinalização dos andaimes</b>					
2.1	Existência de sinalização de "pronto a usar" ou "não usar" fixados nos andaimes		X		
<b>3 Documentos obrigatórios</b>					
3.1	Termo de responsabilidade da Montagem dos andaimes <b>Observação:</b> Não foi apresentado o termo de responsabilidade da montagem dos andaimes.			X	
3.2	Habilitações do montador com categoria profissional adequada;		X		

#### **6.2.3.4 Avaliação de riscos - andaimes**

Após a verificação dos andaimes, através dos resultados obtidos no registo foi elaborada uma avaliação de riscos, de forma a verificar os níveis de riscos na atividade observada, conforme pode-se observar na Tabela 26. A elaboração da avaliação de riscos foi efetuada através do método da matriz simplificada.

Verificou-se que o maior nível de risco foi em queda de altura devido a não existir proteção coletiva no interior dos andaimes e nem preenchimento das plataformas, como também a não existência de sinalização nos mesmos. Também, constatou-se elevado nível de risco no desabamento ocasionado devido a ausência do termo de responsabilidade da montagem.

É de suma importância a correção das anomalias encontradas na verificação dos andaimes, devendo priorizar os riscos considerados importantes na avaliação de riscos, pois estes representam maior grau de risco para os trabalhadores.

Tabela 26 Avaliação de Riscos - Andaimos

Análise de Risco		Avaliação de Riscos			
PERIGO	RISCO	P	G	Nível de Risco	Medidas Preventivas
Utilização dos Andaimos	Queda em altura	Média	Extremamente danoso	Importante	Preencher todas as plataformas de trabalho com chapas; Colocação de Guarda-corpos no lado interior dos andaimes; Colocar sinalização de “pronto a usar” ou “não usar”;
	Desabamento	Média	Extremamente danoso	Importante	Exigir termo de responsabilidade da montagem dos andaimes;
	Queda de material	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Colocar tela de proteção no exterior do andaime;
	Queda ao mesmo nível	Baixa	Ligeiramente danoso	Trivial	Deixar as plataformas de trabalho sempre limpas e desobstruídas;

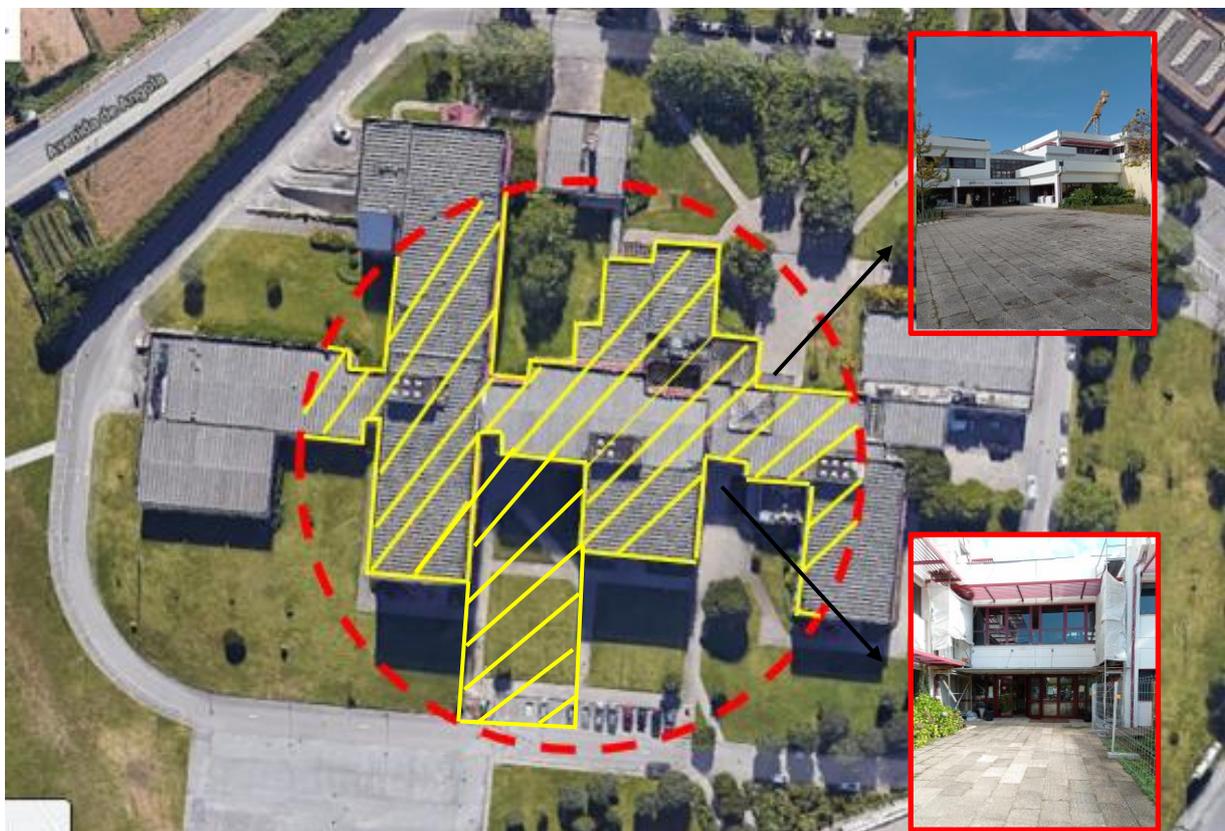
Legenda: P- Probabilidade; G- Gravidade;



### 6.2.3.5 Verificação da Grua fixa

Para executar a atividade de remoção da cobertura, foi optado pela utilização de uma grua torre, sendo esta uma boa solução para agilizar o processo de remoção da cobertura e evitar o excesso de guas móveis em circulação no estaleiro.

Identificou-se a necessidade de desenvolver um projeto de movimentação de cargas, de forma a definir o raio de giro da grua, com o objetivo de evitar a passagem de cargas sobre zonas fora do estaleiro. Todavia, o raio de giro da grua passava de qualquer forma por fora da zona do estaleiro e principalmente nas duas entradas da ESTG onde havia a passagem e permanência de muitas pessoas. Portanto, foi definido que o manobrador só poderia movimentar cargas por cima da zona da cobertura e do estaleiro. Para isto, foi desenvolvido um projeto de movimentação de cargas, conforme se pode observar na Figura 22.



Legenda: - - - Raio da grua; - - - Limitação de movimentação de cargas;

Figura 22 Projeto de movimentação de cargas

Para análise da grua torre foi desenvolvido um check-list com os itens julgados necessários, de forma a controlar a montagem e utilização da grua torre, conforme se pode observar na Tabela 27.

Também, foi desenvolvido uma instrução de trabalho com o objetivo de orientar os trabalhadores sobre os riscos e as medidas preventivas das atividades de montagem e utilização da grua. Esta instrução está localizada no anexo B.

**Tabela 27 Check-List Grua Torre**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Condições de utilização</b>			
1.1	Utilização da grua torre apenas em condições climáticas adequadas;			
1.2	A grua é operada por profissional qualificado;			
1.3	Formação específica para o operador da grua e formação geral de riscos e medidas preventivas da obra para todos os trabalhadores;			
1.4	Operador possui visão ampla de todas as áreas de trabalho. Caso não seja possível, existe um orientador de manobras;			
1.5	A movimentação das cargas só deverá ser efetuada na área definida no projeto;			
1.6	Verificar se não existem trabalhadores na zona de movimentação de cargas;			
1.7	Todos os avisadores sonoros e limitadores da grua (de movimento e de carga) estão em bom estado de funcionamento;			
1.8	A base da grua possui limitação de circulação e sinalização;			
<b>2</b>	<b>Documentos obrigatórios</b>			
2.1	Existência do termo de responsabilidade de montagem da grua;			
2.2	Número de série;			
2.3	Manual de instruções;			
2.4	Seguro;			
2.5	A grua possui declaração de conformidade CE;			
2.6	A grua possui marcação CE afixada em local visível;			
2.7	Habilitações profissionais do operador da grua;			
<b>3</b>	<b>Instalação elétrica da grua</b>			
3.1	A grua encontra-se ligada à Terra;			
3.2	Termo de responsabilidade da instalação elétrica;			
3.3	Quadro elétrico possui disjuntor diferencial de 30 mA;			
3.4	Quadro elétrico encontra-se devidamente isolado em armário;			
3.5	Armário que comporta o quadro elétrico da grua é resistente a água			

Para verificação da montagem e utilização da grua, foi desenvolvido um registo com os itens do check-list, conforme é apresentado na Tabela 28.

De forma geral, apresentou-se conformidade na maior parte dos itens analisados, todavia apresentou algumas falhas. Uma das principais falhas foi a grua não apresentar marcação CE sendo este símbolo de extrema importância, pois permite evidenciar que a grua cumpre os requisitos de conformidade impostos pela Directiva de máquinas, sendo necessário solicitar ao fabricante a marcação ou a substituição da grua. Também, não foi apresentado o termo de responsabilidade da montagem, sendo um problema grave pois não há garantias da boa montagem e estado de funcionamento da mesma. Por vezes foi visto o operador da grua a passar carga sobre pessoas, sendo necessário uma formação específica e geral sobre os riscos e medidas preventivas da obra para evitar reincidência destas atitudes inadequadas.

Na base da grua verificou-se que a delimitação era feita por fitas, sendo esta inadequada pois não previne a passagem de pessoas, sendo necessário colocar uma vedação mais apropriada para evitar a queda de altura dos trabalhadores. Também, não existia sinalização na base da grua para alertar as pessoas.

Em relação a instalação elétrica, não apresentava termo de responsabilidade da instalação, sendo este necessário para garantir a conformidade da instalação elétrica para evitar o risco de eletrocussão e incêndios.

A operação realizada pela grua torre possui um risco muito elevado, se forem mal utilizadas, não haver manutenção e não cumprir as instruções do fabricante, podem provocar acidentes de trabalho com consequências muito graves.

**Tabela 28 Registo de verificação da grua torre**

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Verificação de segurança</b>				
1.1	Utilização da grua torre apenas em condições climatéricas adequadas; <b>Observação:</b> com pouco vento e baixa pluviosidade		X		
1.2	A grua é operada por profissional qualificado;		X		
1.3	Formação específica para o operador da grua e formação geral de riscos e medidas preventivas da obra para todos os trabalhadores; <b>Observação:</b> Não houve evidência da formação para o operador da grua;			X	

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.4	Operador possui visão ampla de todas as áreas de trabalho. Caso não seja possível, existe um orientador de manobras;		X		
1.5	A movimentação das cargas só deverá ser efetuada na área definida no projeto;		X		
1.6	Verificar se não existem trabalhadores na zona de movimentação de cargas; <b>Observação:</b> Por vezes foi observado a movimentação de cargas por cima de trabalhadores e pessoas não afetas a obra;		X		
1.7	Todos os avisadores sonoros e limitadores da grua (de movimento e de carga) estão em bom estado de funcionamento;		X		
1.8	A base da grua possui limitação de circulação e sinalização; <b>Observação:</b> A base da grua não possuía limitação de circulação adequada, nem possuía sinalização, possuindo então risco de queda em altura.			X	
2	<b>Documentos obrigatórios</b>				
2.1	Existência do termo de responsabilidade de montagem da grua; <b>Observação:</b> Não existia termo de responsabilidade da montagem da grua, sendo necessário para evitar má montagem e desabamentos.			X	
2.2	Número de série;		X		
2.3	Manual de instruções;		X		
2.4	Seguro;		X		
2.5	A grua possui declaração de conformidade CE;		X		
2.6	A grua possui marcação CE afixada em local visível; <b>Observação:</b> Ausência de marcação CE na grua não existindo então evidência que a mesma cumpra os requisitos exigidos pela Directiva máquinas;			X	
2.7	Habilitações profissionais do operador da grua;		X		

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>3</b>	<b>Instalação elétrica da grua</b>				
3.1	A grua encontra-se ligada à Terra;		X		
3.2	Termo de responsabilidade da instalação elétrica; <b>Observação:</b> Verificou-se a ausência do termo de responsabilidade da instalação elétrica, sendo então solicitada pelo CSO			X	
3.3	Quadro elétrico possui disjuntor diferencial de 30 mA;		X		
3.4	Quadro elétrico encontra-se devidamente isolado em armário;		X		
3.5	Armário que comporta o quadro elétrico da grua é resistente a água		X		

### 6.2.3.6 Avaliação de riscos da grua torre

Após a verificação da grua torre, foi realizado uma avaliação de riscos (Tabela 29) conforme os resultados obtidos no registo, de forma a verificar os níveis de riscos na atividade observada. A avaliação de risco foi elaborada através do método da matriz simplificada.

Concluiu-se que o risco de desabamento era o mais grave, devido a grua não possuir termo de responsabilidade de montagem, como também não possuir marcação CE. Também, verificou-se que os riscos em queda de altura, esmagamento e eletrocussão possuíam níveis altos na avaliação devido a falhas encontradas, conforme se pôde observar na verificação da grua torre.

É necessário a priorização da correção dos riscos apontados como intoleráveis e importantes, pois estes oferecem um grande risco de causar acidentes com os trabalhadores da obra. Para

tal, foi apontado as medidas preventivas necessárias para diminuir/eliminar o nível de riscos, dos itens analisados.

Tabela 29 Avaliação de Riscos – Grua Torre

Análise de Risco		Avaliação de Riscos			
PERIGO	RISCO	P	G	Níveis de Risco	Medidas Preventivas
Montagem da Grua	Desabamento	Alta	Extremamente danoso	Intolerável	Exigir termo de responsabilidade da montagem da grua; Exigir afixação da marcação CE na grua;
	Queda em altura	Média	Extremamente danoso	Importante	Colocar limitação adequada na base da grua; Colocar sinalização na base da grua para evitar o acesso de pessoas não autorizadas;
Utilização da grua torre	Queda de material	Médio	Extremamente danoso	Moderado	Dar formação específica ao operador da grua;
	Esmagamento	Médio	Extremamente danoso	Importante	Evitar permanência de trabalhadores embaixo da movimentação de cargas;
	Eletrização/eletrocussão	Média	Extremamente danoso	Importante	Exigir termo de responsabilidade da instalação elétrica; Colocar limitação de acesso ao quadro elétrico;

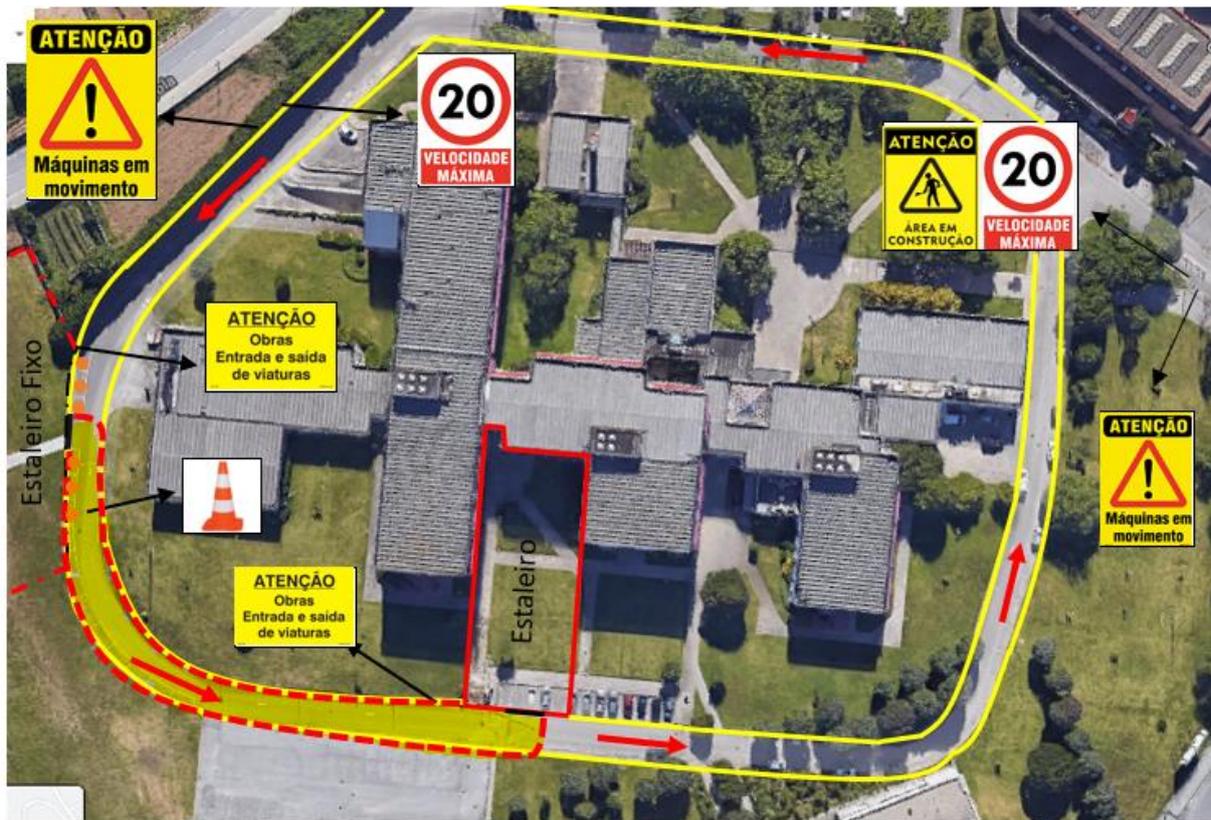
Legenda: P- Probabilidade; G- Gravidade;



### 6.2.3.7 Verificação da Grua móvel

Para além da grua torre, foi utilizada uma empilhadeira de movimentação de cargas de alcance variável (telescópico) com função de grua móvel.

Para a circulação da grua móvel e viaturas, foi preciso desenvolver um projeto rodoviário para o local da obra, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e das pessoas não afetadas pela obra. Para tal, foi elaborado o projeto (Figura 23), pelo fato de o projeto da empreiteira não apresentar os itens necessários.



#### Legenda:

- - Via de trânsito menos intenso de multifunções e viaturas;
- - - - Via de trânsito intenso de multifunções e viaturas;
- Sentido de circulação de multifunções e viaturas;

Figura 23 Projeto Rodoviário

Para controlar a utilização a grua móvel foi elaborado uma check-list com os itens julgados necessários, conforme se pode observar na Tabela 30.

**Tabela 30 Check-List Grua móvel**

ITEM	DESCRIÇÃO	C	NC	NA
<b>Grua Móvel</b>				
<b>1</b>	<b>Condições de utilização em segurança</b>			
1.2	Utilização da grua móvel apenas em condições climatéricas adequadas;			
1.3	Execução de manutenção preventiva na grua móvel;			
1.4	Existência de sinalização de circulação no estaleiro;			
1.5	O operador da grua móvel respeita as vias de circulação definidas no plano rodoviário;			
1.6	O operador da grua móvel respeita a velocidade máxima permitida nas vias de circulação do estaleiro;			
1.7	Ausência de trabalhadores embaixo da movimentação de cargas			
1.8	As cargas são levantadas lentamente para evitar queda de objetos;			
1.9	São utilizados recursos estabilizadores de cargas para movimentar as cargas de forma estabilizada;			
<b>2</b>	<b>Documentos obrigatórios</b>			
2.1	A grua apresenta manual de instruções;			
2.2	Identificação do operador;			
2.3	Foi disponibilizado cópia das habilitações profissionais do operador;			

Também, foi elaborado uma instrução de trabalho com o objetivo de apontar as regras de segurança para a utilização da grua móvel. Na instrução, foram apontados os riscos e as medidas preventivas relativas, como também uma análise de riscos identificando os possíveis riscos caso não fossem cumpridas as medidas preventivas. A instrução pode ser observada no anexo B

Para verificar o cumprimento dos itens abordados na check-list e verificar o cumprimento do projeto rodoviário foi desenvolvido um registo, como se pode observar na Tabela 31, de forma a verificar se houve cumprimento por parte da empreiteira dos itens julgados importantes.

De forma geral, constatou-se que houve o cumprimento de forma correta de todos os itens apontados no registo, apenas com ressalva na parte da permanência de pessoas embaixo da carga. Por vezes, foi observado a permanência de trabalhadores embaixo da movimentação de cargas, sendo então necessário realizar uma formação específica para o operador da grua e uma formação geral sobre os riscos e medidas preventivas para todos os trabalhadores, de forma a evitar a reincidência desta atitude.

Tabela 31 Registo de verificação da Grua móvel

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
<b>1</b>	<b>Grua móvel</b>				
<b>1.1</b>	<b>Condições de utilização em segurança</b>				
1.2	Utilização da grua móvel apenas em condições climatéricas adequadas; <b>observação:</b> com pouco vento e baixa pluviosidade		X		
1.3	Execução de manutenção preventiva na grua móvel; <b>Observação:</b> Foram apresentados os comprovativos de manutenção.			X	
1.4	Existência de sinalização de circulação no estaleiro; <b>Observações:</b> Existia sinalização de circulação, todavia insuficientes devendo existir em mais pontos da via de circulação da obra, conforme o projeto rodoviário	 			X
1.5	O operador da grua móvel respeita as vias de circulação definidas no plano rodoviário;		X		
1.6	O operador da grua móvel respeita a velocidade máxima permitida nas vias de circulação do estaleiro;		X		

ITEM	DESCRIÇÃO	REGISTO FOTOGRÁFICO	C	NC	NA
1.7	Ausência de trabalhadores embaixo da movimentação de cargas <b>Observação:</b> Existência de alguns trabalhadores embaixo da movimentação de cargas			X	
1.8	As cargas são levantadas lentamente para evitar queda de objetos;		X		
1.9	São utilizados recursos estabilizadores de cargas para movimentar as cargas de forma estabilizada <b>observação:</b> utilização de paletes			X	
<b>2 Documentos obrigatórios</b>					
2.1	A grua apresenta manual de instruções;		X		
2.2	Identificação do operador;		X		
2.3	Foi disponibilizado cópia das habilitações profissionais do operador;		X		

#### 6.2.3.8 Avaliação de riscos - Grua móvel

Após a verificação da utilização da grua móvel através do registo, foi realizado uma avaliação de riscos conforme os resultados obtidos, de forma a verificar os níveis de riscos na atividade observada, utilizando o método da matriz simplificada, como se pode observar na Tabela 32.

Concluiu-se que o risco de esmagamento foi o que obteve o nível de risco mais elevado, devido a se ter observado movimentação de cargas com a permanência de trabalhadores embaixo. Para tal, foi apontado as medidas preventivas necessárias para diminuir o nível de riscos, dos riscos analisados.

Tabela 32 Avaliação de riscos – Grua Móvel

Análise de Risco		Avaliação de Riscos			
PERIGO	RISCO	P	G	Níveis de Risco	Medidas Preventivas
Utilização da Grua móvel	Atropelamento	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Ter atenção com a passagem de trabalhadores nas vias;
	Capotamento	Baixa	Danoso	Aceitável	Ter atenção em zonas com declividade;
	Queda de materiais	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Estabilizar a carga antes de ser elevada; Atividades com a grua só em condições climatéricas adequadas;
	Esmagamento	Médio	Extremamente danoso	Importante	Não permanecer pessoas embaixo da movimentação de cargas; Dar formação específica ao operador da grua; Dar formação geral sobre os riscos da obra e as medidas preventivas;
	Colisão	Médio	Danoso	Moderado	Ter atenção aos veículos não afetos a obra que circulam na via do estaleiro;
	Choque com objetos	Baixa	Extremamente danoso	Moderado	Manter a manutenção da grua em dia; Vidros da cabine devem estar sempre limpos;

Legenda: P- Probabilidade; G- Gravidade;



### **6.2.3.9 Registo de Anomalias e Não conformidades**

De forma a desenvolver a habilidade numa das ferramentas utilizadas pelo CSO que é a gestão de anomalias e não conformidades encontradas no estaleiro, foi elaborado um registo de anomalias e não conformidades. Este registo, pode ser aberto no âmbito do trabalho diário do Coordenador de Segurança em Obra sempre que for encontrada situações que possuam gravidade considerável, da qual requeiram correção imediata, ou em situação de menor gravidade que corresponda a situação de reincidência.

Para tal, entende-se como anomalia toda a situação que pode gerar um incidente e/ou acidente, podendo esta ser de resolução simples, sem novos recursos e/ou com correções pré-definidas. Já as não conformidades são situações que não existem soluções pré-definidas, devendo estas ter soluções pensadas e executadas de forma a corrigir o problema.

Na Tabela 33, pode-se observar o registo elaborado para empreitada do caso de estudo, apontando todas anomalias e não conformidades encontradas no estaleiro, e definindo suas medidas preventivas e se foram corrigidas.

Observou-se que empreiteira corrigiu a maior parte das Anomalias (A) e Não Conformidades (NCe) encontradas nas visitas de inspeção. Houve problemas que não foram corrigidos e outros que tiveram reincidência, tal como a não colocação de guarda-corpos no interior dos andaimes.

Em suma, observou-se empenho da empreiteira em resolver os problemas encontrados em obra, buscando solução e implementação de forma rápida, apesar de haver algumas reincidências.



Tabela 33 Registro de não conformidades e anomalias

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
1	<p>a) Ausência de sinalização de proibição de acesso a pessoas não autorizadas ao quadro elétrico</p> <p>b) Ausência de dispositivo de fechadura ao quadro elétrico</p> <p>c) Ausência do termo de responsabilidade da instalação provisória da rede elétrica da obra</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Poente</p>	<p>Eletrocussão;</p>	<p>Colocaram lacres na caixa do circuito elétrico; Não colocaram limitação de acesso e placa de proibição de pessoas não autorizadas a beira da caixa;</p> <p>Foi entregue o termo de responsabilidade da instalação elétrica;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido parcialmente</b></p>	
2	<p>a) Ausência do termo de responsabilidade da montagem da grua;</p> <p>b) Ausência da marcação CE na grua;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Poente</p>	<p>Tombamento;</p> <p>Esmagamento;</p>	<p>Foi afixado a marcação CE na base da grua;</p> <p>Foi entregue o termo de responsabilidade de montagem da grua;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
3	<p>a) Ausência de proteção coletiva (guarda corpos) para impedir o acesso à base da grua;</p> <p>b) Ausência de sinalização de indicação de perigo junto à base da grua;</p> <p><b>Correção imediata (NCE)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Poente</p>	<p>Queda em altura;</p>	<p>Não foi colocada delimitação adequada na base da grua;</p> <p>Não foi colocada sinalização de indicação de perigo junto à base da grua;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Sem Correção</b></p>	
4	<p>a) Acesso ao telhado não está conforme, ausência de proteção coletiva;</p> <p>b) Ausência de proteção dos telhados de vidro, risco de queda dos trabalhadores e queda de objetos;</p> <p>c) Ausência de proteção a utilizadores do edifício na zona de acesso ao edifício com telhado de vidro;</p> <p>d) Saída de emergência do edifício obstruída pelos trabalhos de reabilitação;</p> <p>e) Ausência de guarda corpos no bordo do telhado em vidro;</p> <p>f) Ausência de proteção no telhado de vidro;</p> <p><b>Correção imediata (NCE)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Sul</p>	<p>Queda em altura;</p> <p>Escorregamento;</p> <p>Corte;</p>	<p>Colocaram tapumes por todo o vidro da cobertura;</p> <p>Sinalização no interior com aviso de entrada em zona de trabalho;</p> <p>Não foram colocados guarda corpos na beirada da cobertura de vidro;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido Parcialmente</b></p>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
5	<p>a) Andaimos não se encontram de acordo com a EN 12810;</p> <p>b) Ausência de sinalização no andaime (pronto a usar ou não usar);</p> <p>c) Ausência do termo de responsabilidade da montagem dos andaimes;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Sul</p>	<p>Queda em altura;</p> <p>Desabamento;</p> <p>Queda de materiais;</p>	<p>Preencheram as plataformas com mais uma chapa, evitando espaçamento;</p> <p>Entregaram o Termo de responsabilidade de montagem;</p> <p>Foi colocado a sinalização nos andaimes;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido Parcialmente</b></p>	
6	<p>a) Ausência de cogumelos de proteção no ferro de suporte da vedação;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Estaleiro Amianto</p>	<p>Perfuração;</p>	<p>Colocaram topos de proteção nas barras de ferro;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
7	<p>a) Ausência de definição da área de implantação do estaleiro amianto;</p> <p>b) Vedação do estaleiro não apropriada;</p> <p>c) Sinalização do estaleiro em local não apropriado;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Local</b> Estaleiro Amianto</p>	<p>Acesso de pessoas não autorizadas em obra;</p> <p>Queda em altura;</p> <p>Queda ao mesmo nível;</p> <p>Esmagamento; Atropelamento;</p>	<p>Colocaram sinalização na entrada do estaleiro;</p> <p>Colocaram vedação apropriada;</p> <p>Delimitaram todo estaleiro com vedação adequada;</p>	 
				<b>Observação: Corrigido</b>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registo fotográfico		Medidas Preventivas	Registo fotográfico
8	<p>a) As águas residuais resultantes dos banhos de descontaminação não podem ser descarregadas na rede de águas pluviais ou residuais;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Estaleiro Amianto</p>	Contaminação das águas;	Colocaram o filtro hepa na saída das águas conforme exigido no PSS	 <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>
9	<p>a) Ausência de vedação nos depósitos de material e/ou entulho</p> <p>b) Ausência de limitação/sinalização nas zonas de trabalho com andaimes</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Nascente</p>	Queda ao mesmo nível;	Com a conclusão dos trabalhos foi retirado a zona de trabalho e os andaimes;	 <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>
10	<p>a) Andaime a bloquear a saída de emergência</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Nascente</p>	ausência de saída em caso de incêndio;	Foi retirado os andaimes do local de trabalho;	 <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
11	<p>a) Plataforma de trabalho não conforme, inclinação elevada e pavimento escorregadio;</p> <p>b) Ausência de guarda corpos na plataforma de trabalho;</p> <p>c) Ausência de proteção do telhado de vidro;</p> <p><b>Correção imediata (Nc)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Nascente</p>	<p>Queda em altura;</p> <p>Escorregamento;</p> <p>Corte;</p>	<p>Retiraram o acesso ao telhado;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	
12	<p>a) Ausência de identificação /sinalização de acesso ao estaleiro;</p> <p>b) Ausência de identificação de acesso proibido a pessoas não autorizadas;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Estaleiro</p>	<p>Acesso de pessoas não autorizadas em obra;</p> <p>Queda ao mesmo nível;</p> <p>Atropelamento;</p>	<p>Aplicaram a placa de sinalização na entrada do estaleiro;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registo fotográfico		Medidas Preventivas	Registo fotográfico
14	<p>a) Ausência de guarda-corpos na plataforma de trabalho;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Nascente</p>	<p>Queda em altura;</p>	<p>Foi retirado o acesso ao telhado deste local;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	
15	<p>a) A proteção dos vidros não pode ser realizada como se apresenta na figura;</p> <p><b>Correção imediata (NCe)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Sul</p>	<p>Queda em altura; Corte;</p>	<p>Foram colocados tapumes sobre o vidro exposto para evitar a quebra do vidro;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	
16	<p>a) Os trabalhos no telhado onde o parapeito apresenta uma altura inferior a 0,85 m os trabalhadores devem dispor de arnês fixado a uma linha de vida;</p>  <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Telhado</p>	<p>Queda em altura;</p>	<p>Os trabalhadores não utilizaram proteções contra queda em altura, tal como linha de vida e arnês;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Não corrigido</b></p>	

Item	Anomalia / Não conformidade		Riscos	Correção	
	Descrição	Registro fotográfico		Medidas Preventivas	Registro fotográfico
18	<p>a) Plataforma de trabalho não conforme;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Nascente</p>	<p>Queda em altura;</p>	<p>A plataforma foi removida do local;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	
19	<p>a) Ausência de sinalização de acesso a local de obra;</p> <p><b>Correção imediata (A)</b></p>	 <p><b>Local</b> Fachada Sul</p>	<p>Esmagamento;</p> <p>Queda ao mesmo nível;</p> <p>Atropelamento;</p>	<p>Colocaram sinalização em zona interior para alertar que é zona de trabalho;</p> <p><b>Observação:</b> <b>Corrigido</b></p>	

### **6.2.3.10 COVID-19 no estaleiro**

Para além de todas as verificações de segurança comuns em estaleiros, atualmente surgiu uma nova preocupação em relação a saúde dos trabalhadores, uma doença transmitida por um vírus chamado Coronavírus.

O Coronavírus, designado 2019-nCoV (COVID-19), é uma doença infecciosa emergente, inicialmente detetado na China, na cidade de Wuhan, cujos casos iniciais datam de dezembro de 2019. Desde então, o vírus alastrou-se por todo o Mundo, incluindo a Europa, tendo o Comité de Emergência da Organização Mundial de Saúde (OMS) decretado Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional, no âmbito do Regulamento Sanitário Internacional. De acordo com o Centro Europeu de Prevenção de Controlo das Doenças (ECDC), o impacto potencial da COVID-19 é elevado, sendo provável a propagação continuada e global do vírus.

Esta pandemia afetou todos os setores de atividade, incluindo a da construção. Para tal, é necessário aplicar medidas preventivas no estaleiro para evitar a propagação do vírus, pois a transmissão ocorre pessoa a pessoa, por contacto direto ou indireto através de gotículas.

A Direção-Geral de Saúde desenvolveu orientações e diretrizes com o enfoque na prevenção do risco de contágio, tais como:

- Norma nº 004/2020 (23/03/2020): COVID-19: FASE DE MITIGAÇÃO - Abordagem do Doente com Suspeita ou Infeção por SARS-CoV-2
- Execução do estado de emergência efetuada pelo Decreto do Presidente da República 14-A/2020, de 18 de março: DR 2-A/2020 de 20 de março
- Orientação 6 (26-02-2020): Infeção por SARS-CoV-2 (COVID-19) – Procedimentos de prevenção, controlo e vigilância em empresas
- Orientação 10 (16-03-2020): Isolamento por SARS-COV-2 (COVID-19) – Distanciamento Social e Isolamento
- Orientação 11 (17-03-2020): Infeção por SARS-CoV-2 (COVID-19) – Medidas de prevenção da transmissão em estabelecimentos de atendimento ao público
- Orientação 14 (21-03-2020): Infeção por SARS-CoV-2 (COVID-19) – Limpeza e desinfeção de superfícies em estabelecimentos de atendimento ao público ou similares

Na Orientação 6 são previstos Plano de Contingência que devem ser elaborados pelas empresas, da qual devem especificar e concretizar as medidas objetivas num documento específico, para prevenir o risco de contágio do vírus, aplicáveis à dinâmica de cada estaleiro e, conjuntamente com as recomendações aqui efetuadas (Tabela 34) , devem integrar o Plano

de Segurança e Saúde e os seus respetivos Desenvolvimentos Específicos, ou as Fichas de Procedimentos de Segurança, nos termos previstos no DL 273/2003 de 29 de outubro.

**Tabela 34 Recomendações COVID-19**

ITEM	DESCRIÇÃO
<b>1</b>	<b>Recomendações COVID-19 (Ordem dos Engenheiros)</b>
1.1	Não comparecer no estaleiro e pedir baixa médica os trabalhadores que se enquadram no artigo 4º do DR 2ª/2020 (Trabalhadores maiores de 70 anos/ Trabalhadores imunodeprimidos e portadores de doenças crónicas);
1.2	Existir meios para lavagem das mãos com água e sabão ou fornecimento de álcool 70% para desinfetar as mãos na entrada do estaleiro;
1.3	Medir a temperatura corporal dos trabalhadores no início da jornada de trabalho, diariamente;
1.4	Instruir os trabalhadores sobre a Norma nº 004/2020 de 23/03/2020 que orienta sobre a abordagem em trabalhadores com suspeita ou infeção por SARS-Cov 2;
1.5	Existir um sistema de registo de casos suspeitos/confirmados dos trabalhadores;
1.6	Nomear um Responsável de Crise COVID-19 em Obra;
1.7	Os trabalhadores devem utilizar do tipo máscara cirúrgica, FFP2 ou FFP3 ou viseira no estaleiro e na obra;
1.8	Existir pontos para lavagem das mãos com água e sabão acompanhados de toalhas de papel e caixote do lixo ou álcool 70%, no estaleiro;
1.9	Respeitar o distanciamento social de 2 metros;
1.10	Existir folhetos informativos nas instalações sanitárias alusivos à necessidade de lavagem das mãos antes e depois do uso das instalações;

Em relação ao caso de estudo, verificou-se que a empreiteira elaborou o Plano de Contingência respetivamente a recomendação da Orientação 6. Todavia, não foi verificado cumprimento das recomendações indicadas na Tabela 34. Frequentemente, os trabalhadores andavam sem máscaras de proteção, como também não houve evidência da utilização de álcool em gel por parte dos intervenientes. Também, não foi observado o respeito ao distanciamento social.

Como são apenas recomendações e não uma obrigatoriedade, cabe a empreiteira e todos os intervenientes criarem consciência para começarem a possuir boas práticas para evitar a propagação do Covid-19 e assim não agravar a situação da pandemia que ocorre no mundo.

## **7 CONCLUSÃO**

### **7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O setor da construção apresenta índices elevados de taxa de acidentes de trabalho em relação aos outros setores de atividade económica. Com base nisto, o trabalho foi desenvolvido sob a perspetiva da Saúde, Higiene e Segurança dos trabalhadores na obra.

Neste contexto, foi abordado o principal documento exigido no Decreto-Lei 273/2003 de 29 de outubro, sendo este o promotor da segurança e saúde dos trabalhadores no estaleiro, buscando assumir a responsabilidade de um Coordenador de Segurança, que tem como uma das responsabilidades validar o PSS e verificar o desenvolvimento do PSS. Para isto, foram criados métodos de análises para verificar a estrutura da PSS do caso de estudo, como também métodos para verificar o desenvolvimento do PSS.

Em suma, foi constatado que houve a elaboração do PSS e sua estrutura encontrava-se em conformidade. Em relação ao DPSS, verificou-se que a empreiteira entregou os documentos obrigatórios e exibiu esforço para desenvolver o PSS de forma correta, buscando implementar todas as medidas necessárias.

Verificou-se existirem falhas na elaboração dos projetos de estaleiros e rodoviário, sendo estes não elaborados de forma correta. Todavia, apesar da não existência de projetos de forma coerente, houve implementação no estaleiro. Também não foi elaborado o projeto de gestão de obra de forma a evitar conflitos com a atividade letiva, mas verificou-se esforço por parte do Diretor de Obra para buscar medidas que não interferissem com a atividade letiva.

Também, houve reincidência de anomalias nos andaimes, que apesar de serem montados frequentemente devido às mudanças de fases da obra, continuavam a cometer falhas na montagem, não estando completamente em conformidade com a EN 12810.

Verificou-se que não houve aplicação das recomendações sobre o COVID-19, ocorrendo assim uma maior probabilidade de propagação do vírus através dos trabalhadores.

Conclui-se que, apesar de existirem todos os documentos anexados no DPSS, é necessário verificar o cumprimento de todos os planos exigidos, pois apenas ter documentos escritos não promovem a segurança e saúde dos trabalhadores, e assim evitam-se acidentes de trabalho no estaleiro. Consequentemente diminui o alto índice de sinistralidade que envolve a construção, como também se garante a segurança de todos intervenientes da obra. Atualmente, também é necessário pensar na segurança de todos os intervenientes em relação ao vírus do COVID-19, de forma a criar boas práticas no estaleiro para evitar a propagação do vírus.

## **7.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

Para os desenvolvimentos futuros, para além das ferramentas que foram utilizadas, poderão ser utilizadas ferramentas mais complexas e específicas de um Coordenador de Segurança, buscando assim aprofundar os estudos nesta área. Também se poderão desenvolver ferramentas com base em softwares e hardware próprios, para verificar o cumprimento do PSS, com sistemas de comunicação mais eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### PUBLICAÇÕES

- ACT. (2017). Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho em 2017: Relatório de atividades apresentado à Assembleia da República. *Coord. Direção de Serviços Para a Promoção Da Segurança e Saúde No Trabalho*, pp. 2017-108 p. Lisboa.
- Areosa, J. (2012). A importância das perceções de riscos dos trabalhadores. *International Journal on Working Conditions*, 7, 52–67.
- Baganha, M. I., Marques, J. C., & Góis, P. (2002). *O Sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal: 1990-2000*. Retrieved from <http://www.ces.uc.pt/publicacoes/oficina/index.php?id=2485>
- Bargão, N. O. (2013). *Guia do diretor de obra na área de segurança*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Cabrito, A. J. R. M. (2002). *A segurança e saúde no trabalho da construção e a aplicação dos princípios gerais de prevenção na fase de projecto* (Universidade do Minho). [https://doi.org/10.14195/0870-8584\\_5\\_10](https://doi.org/10.14195/0870-8584_5_10)
- Cardoso, P. S. R. (2009). *Modelo de prevenção de acidentes na construção* (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Retrieved from [http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/cdn/especializacoes/16\\_000137864.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/cdn/especializacoes/16_000137864.pdf)
- CARIT, C. dos A. R. da I. do T. (2006). *Guias de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam ou possam envolver amianto*. 1–144.
- Carvalho, F. C. V. da S. P. M. (2007). *Avaliação de Risco: Estudo comparativo entre diferentes métodos de avaliação de riscos, em situação real de trabalho* (Universidade Técnica de Lisboa). <https://doi.org/10.13140/2.1.2148.2569>
- CICCOPN. (2005). *Segurança , Higiene e Saúde do Trabalho da Construção Civil*.
- Collaborators, G. 2013 R. F. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries. *The Lancet*, 386(10010), 2287–2323. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2)
- Colombo, C. B. (2009). *O acidente de trabalho e a responsabilidade do empregador*. Universidade Federal de Santa Catarina.

- Comissão Europeia. (2011). *Guia de boas práticas não vinculativo para a compreensão e a aplicação da Directiva 92/57/CEE Guia de boas práticas não vinculativo para a compreensão e a aplicação da Directiva 92/57/CEE «Estaleiros»*. <https://doi.org/10.2767/153176>
- Dias, L. M. A. (1997). *Plano de Segurança e de Saúde na Construção*. Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Eça, J. P. F. G. L. de. (2012). *Segurança em Andaime – Casos Práticos*. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- EU-OSHA. (2000). *Situação da Segurança e da Saúde no Trabalho*.
- EU-OSHA. (2003). *Prevenção de acidentes no setor da construção*. 3.
- EU-OSHA. (2004). O amianto na construção civil. *Facts 51*, 2. Retrieved from <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/51/view>
- EU-OSHA. (2008a). Avaliação de riscos : funções e responsabilidades. *Facts 80*, 2. Retrieved from <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/80>
- EU-OSHA. (2008b). Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho. *Facts 77*, 2. Retrieved from <http://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/77>
- Eurofins. (n.d.). Materiais. Retrieved November 3, 1BC, from <https://www.eurofins.pt/ambiente/eurofins-lab-environment-testing-portugal/laboratório-de-análise-de-amianto/análise-de-materiais/>
- Farah, M. F. S. (1993). *Estratégias empresariais e Mudanças no Processo de Trabalho na Construção Habitacional no Brasil* (Pioneira, Ed.). São Paulo.
- Faria, J. A. (2010). *Gestão de obras e segurança*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Farinha, M. B. de C., & Lauria, A. L. (2005). *Construção de empreendimentos na prática - Manual dirigido à aplicação e desenvolvimento de processos e métodos de uma construção* (1ª; V. D.-E. Profissionais, Ed.). Lisboa.
- Fortunato, T. L. S. R. (2013). *Modelo de Gestão de Risco em Obras de Escavação de Túneis em Rocha*. Instituto Técnico de Lisboa.
- Freitas, L. C. (2003). Acidentes de trabalho: Do acto inseguro à organização eficiente, um novo Big Bang. *Revista de Pensamento Do Eixo Atlântico* Nº 5, 1–11.
- Freitas, L. C. (2019). *Manual de Segurança e Saúde do Trabalho* (10th–2019th ed.; E. Sílabo,

Ed.). Lisboa: Sílabo.

Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP). (2019). *Coleção Estatística: Acidentes de Trabalho 2017*. Retrieved from [http://www.gep.mtsss.gov.pt/pesquisa/-/journal\\_content/56/10182/94493?p\\_p\\_auth=850nO9Wb](http://www.gep.mtsss.gov.pt/pesquisa/-/journal_content/56/10182/94493?p_p_auth=850nO9Wb)

Garcia, S. del C. P. B. P. (2009). *Caracterização da Eficácia do Plano de Segurança e Saúde em Obras de Construção Civil* (Instituto Politécnico de Setúbal). Retrieved from [http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4169/1/Tese\\_Carc Eficacia PSS.pdf](http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/4169/1/Tese_Carc Eficacia PSS.pdf)

Gomes, H., Arezes, P., & Vasconcellos, L. C. F. de. (2016). A Construção Civil e a Gestão de Saúde e Segurança no Brasil e em Portugal: um olhar sobre as obras de pequena dimensão. *Sho- 2016*, 99–101.

Heinrich, H. W. (1931). *Industrial accident prevention : a scientific approach* (1st ed.; McGraw-Hill, Ed.). New York.

IGAS. (2018). *Manual de Segurança no Trabalho 1ª edição*.

IGT. (2005). *Normas Internacionais do Trabalho sobre a Inspeção do Trabalho*.

IMPIC. (2019). *Relatório Semestral do Sector da Construção em Portugal | 1º Sem. 2019*. Lisboa.

INE. (2018a). *Anuário Estatístico de Portugal - 2018* (I. Instituto Nacional de Estatística, Ed.). Lisboa.

INE. (2018b). *Estatísticas da Construção e Habitação - 2018* (I. P. Instituto Nacional de Estatística, Ed.). Lisboa.

Janela, J. M. E. M., & Pereira, P. J. S. (2016). *História do amianto no mundo e em Portugal*. 7, 193–206.

Katuki, D. K. (2016). *Análise comparativa entre as normas de segurança do trabalho brasileira e portuguesa nos canteiros de obra* (Instituto Superior de Engenharia do Porto). [https://doi.org/10.1016/0167-4781\(91\)90109-Y](https://doi.org/10.1016/0167-4781(91)90109-Y)

Lima, T. M. (2004). Trabalho e risco no sector da construção civil em Portugal: desafios a uma cultura de prevenção. In C. de E. Sociais (Ed.), *Oficina do CES* (Vol. 1). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10316/32709>

Linton, A., Vardy, J., Clarke, S., & Zandwijk, N. van. (2012). The ticking time- -bomb of asbestos: Its insidious role in the development of malignant mesothelioma. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 84, 200–212.

<https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2012.03.001>

- Martínez, O. M. (2017). *Diseño de una grúa torre*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Medeiros, J. A. D. M., & Rodrigues, C. L. P. (2009). *A existência de riscos na indústria da Construção Civil e sua relação com o saber operário* (S. P. E. Blüncher, Ed.). Paraíba.
- Monteiro, A. J. S. C. (2005). *Revestimentos multicamada PVD com comportamento electrocrómico*. Universidade do Minho.
- Moutinho, C. (2016). *Reabilitação de edifícios onde exista amianto*. Universidade de Trás-os-montes e Alto douro.
- Nascimento, A. R. C. (2013). *Avaliação de Riscos na Obra de Reabilitação do Solar de Arnoia*. Instituto Superior Técnico de Lisboa.
- OIT. (1998). *Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais devidas a acidentes de trabalho: 16ª conferência internacional de estaticistas do trabalho* (2013th ed.; ACT, Ed.). Retrieved from [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/ResolucaoSobreEstatisticasLesoesProfissionais.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/ResolucaoSobreEstatisticasLesoesProfissionais.pdf)
- OIT. (2011). *Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho: um instrumento para uma melhoria contínua*. (2011th ed.). Retrieved from [http://www.dnpst.eu/uploads/relatorios/relatorio\\_oit\\_2011\\_miolo.pdf](http://www.dnpst.eu/uploads/relatorios/relatorio_oit_2011_miolo.pdf)
- Pereira, E. M. A. (2012). *Uma visão prática sobre a obrigação de segurança e saúde no trabalho: da protecção à prevenção*. Universidade do Minho.
- Pereira, L. A. de S. (2008). *Amianto: medidas para a implementação de um plano de controlo num edifício*. Retrieved from <http://run.unl.pt/handle/10362/1780>
- Pereira, T. D. (2013). *Diretiva Estaleiros: Segurança nas Obras* (2013th ed.; I. da U. de Coimbra, Ed.).
- Reis, C., & Oliveira, C. (2012a). Análise da relação entre a implementação da directiva estaleiros e os acidentes na construção. *SHO-2012*.
- Reis, C., & Oliveira, C. (2012b). Análise da relação entre a implementação da directiva estaleiros e os acidentes na Construção / Análise da relação entre a implementação do pátio diretivo e os acidentes na construção (Universidade do Minho). <https://doi.org/ISBN978-972-99504-8-3>
- Reis, C., Oliveira, C., Carpinteiro, E., Braga, P., Correia, J. A. F. O., & Silva, J. F. (2018). *Risk*

*Analysis in the Execution of the Águas Santas Tunnel.*

- Reis, C. M. dos, & Soreiro, A. (2005). *Economia dos Acidentes na construção - Simulação e Análise. ISHST, Lisboa.*
- Rodrigues, C. (2015). *Higiene e Segurança no Trabalho - Manual Técnico do Formando.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Roxo, M. . (2006). *Segurança e Saúde do Trabalho - Avaliação e controlo dos riscos* (2nd ed.; Almedina, Ed.). Coimbra.
- Silva, A. A. R. da. (2015). *Segurança no trabalho na construção civil: uma revisão bibliográfica.*
- Silva, M. A. . da. (1993). *Saúde e qualidade de vida no trabalho.* São Paulo.
- Silveira, A. (2012a). A centralidade da Avaliação de Riscos no contexto dos Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. *EuroPGS.*
- Silveira, A. (2012b). Princípios Gerais de Prevenção. *Directiva 89/ 391/ CEE, de 12 de Junho – Designada Por Directiva Quadro.* Retrieved from <https://www.ugt.pt/SHST/PrincipiosGeraisdePrevencao.pdf>
- Soldado, C. (2019, May 12). O que é o amianto e quais são os seus principais riscos para saúde? Retrieved from Público website: <https://www.publico.pt/2019/12/12/sociedade/perguntaserespostas/amianto-sao-principais-riscos-saude-1897063>
- Strohmeier, B. R., Huntington, J. C., Bunker, K. L., Sanchez, M. S., Allison, K., & Lee, R. J. (2010). What is asbestos and why is it important? Challenges of defining and characterizing asbestos. *International Geology Review*, 52(7–8), 801–872. <https://doi.org/10.1080/00206811003679836>
- UONIE. (2011). Guia para Procedimentos de inventariação de materiais com amianto e acções de controlo em unidades de saúde. In UONIE/ACSS (Ed.), *ACSS* (2011th ed.). Lisboa.
- World Health Organization. (1997). *Determination of airborne fibre number concentration.* Geneva.
- World Health Organization. (2014). *Amianto Crisótilo* (O. M. da Saúde, Ed.). Retrieved from <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143649/1/9789248564819-por.pdf?ua=1>

## **DOCUMENTOS NORMATIVOS**

**Lei nº 98/2009, de 4 de setembro** - Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro.

**Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991** - Dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências.

**Lei nº 102/2009, de 10 de setembro** - Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho.

**Lei nº 3/2014 de 28 de janeiro** - Procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, e à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 116/97, de 12 de maio, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 93/103/CE, do Conselho, de 23 de novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde no trabalho a bordo dos navios de pesca.

**Decreto-lei nº 441/91 de 14 de novembro** - Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho.

**Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro** - Procede à revisão da regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis, constante do Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 de julho, mantendo as prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho estabelecidas pela Directiva n.º 92/57/CEE, do Conselho, de 24 de junho.

**Decreto-Lei 266/2007 de 24 de julho** - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/18/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de março, que altera a Directiva n.º 83/477/CEE, do Conselho, de 19 de setembro, relativa à proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho.

**Decreto Regulamentar nº 47/2012, de 31 de julho** - Aprova a orgânica da Autoridade para as Condições do Trabalho.

**Diretiva-Quadro 89/391/CEE de 12 de junho de 1989** - Relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho

## **Links**

Eurofins, Análise de materiais. Disponível em: [Análise de Materiais - Eurofins Scientific.html](#) (acessado em 03 de novembro de 2020)

DGS, Amianto. Disponível em: [Direção-Geral da Saúde.html](#) (acessado em 03 de novembro de 2020)



## **A ANEXO – INTERVENIENTES E SUAS OBRIGAÇÕES CONFORME O DL 273/2003 DE 29 DE OUTUBRO**

O DL 273/2003 especifica os intervenientes e suas responsabilidades, conforme exposto a seguir:

### **Dono de obra**

Caracteriza-se como uma pessoa singular ou coletiva por conta de quem a obra é realizada. As obrigações do dono de obra estão dispostas no artigo 17º do diploma legal mencionado anteriormente, competindo-lhe as seguintes funções:

- Nomeação dos coordenadores de segurança em projeto e em obra;
- Elaborar ou mandar elaborar o PSS;
- Assegurar a divulgação do PSS;
- Aprovar o desenvolvimento e as alterações do PSS para a execução da obra;
- Comunicar a abertura do estaleiro à Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT);
- Entregar à entidade executante cópia da comunicação prévia da abertura do estaleiro, como também as respetivas atualizações;
- Elaborar ou mandar elaborar a Compilação Técnica;
- No caso de intervenção de duas ou mais entidades executantes deverá assegurar a entidade que será responsável pelas medidas tomadas para que o acesso ao estaleiro seja reservado para pessoas autorizadas;

### **Autor de projeto**

É a pessoa singular, nomeadamente como projetista, que elabora ou que tem participação na elaboração do projeto da obra, desempenhando um papel fundamental na fase de conceção pois implementa os processos de segurança que são necessário na fase de conceção para quem irá construir, manter ou reparar a estrutura, sendo necessário ter em conta os princípios gerais de prevenção (Nascimento, 2013). Além disso, deve colaborar com o dono da obra na elaboração da compilação técnica e colaborar com o coordenador de segurança em projeto (CSP) e a entidade executante informações dos riscos que estão associados ao projeto (Artigo 18º da DL 273/2003).

### **Coordenador de segurança em projeto (CSP)**

De acordo com o artigo 3º da DL 273/2003 é a pessoa física ou coletiva que durante a elaboração do projeto, executa tarefas de coordenação em matéria de segurança e saúde, na qual também poderá participar na preparação do processo de negociação da empreitada, e

também de outros atos preparatórios da execução da obra, no que diz respeito à segurança e saúde no trabalho.

O coordenador de segurança em projeto (CSP), conforme o artigo 9º do DL 273/2003, só será obrigatório ser nomeado pelo dono de obra quando o projeto for elaborado por mais de uma pessoa, desde que as opções arquitetônicas e escolhas técnicas impliquem complexidade técnica para a integração dos princípios gerais de prevenção de riscos profissionais ou trabalhos que envolvam riscos especiais dispostos no artigo 7º do Decreto em questão. Também será necessário se for previsto intervenções na execução da obra de duas ou mais empresas, incluindo a entidade executante e subempreiteiros.

Compete ao Coordenador de Segurança em Projeto (CSP) (artigo 19º, nº 1, DL 273/2003):

- Assegurar que os projetistas tenham atenção dos princípios gerais do projeto da obra;
- Colaborar com o dono da obra no preparatório do processo de negociação da empreitada e de outros atos preparatórios da execução da obra, no que diz respeito à segurança e saúde no trabalho;
- Elaborar o PSS em projeto ou validar tecnicamente o PSS que for elaborado por outra pessoa designada pelo dono de obra;
- Iniciar a organização da compilação técnica da obra caso não haja um coordenador de segurança em obra;
- Informar o dono de obra das suas responsabilidades;

### **Coordenador de segurança em obra (CSO)**

É a pessoa física ou coletiva que tem como responsabilidade executar a tarefa de coordenação em matéria de segurança e saúde durante a realização da obra, conforme exposto no artigo 3º da DL 273/2003.

É obrigatório a nomeação de um coordenador de segurança em obra (CSO) quando houver a intervenção de duas ou mais empresas na obra. Quando não for necessária a nomeação de um CSO compete aos restantes intervenientes da obra manter as obrigações gerais em matéria de SST.

Compete ao Coordenador de segurança em obra (CSO) (Artigo 19º, nº 2, DL 273/2003):

- Apoiar o dono da obra na elaboração e atualização da comunicação prévia;
- Verificar o desenvolvimento e alterações do PSS para a execução da obra, e caso haja alterações propor a entidade executante as alterações adequadas com vista técnica;
- Promover a todos intervenientes informações acerca dos riscos;

- Fazer o registo de todas as atividades de coordenação de segurança no livro da obra, sendo na ausência deste livro registar num sistema de registos apropriado que deve ser estabelecido para a obra;
- Assegurar que a entidade executante tome as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas;
- Informar ao dono de obra as suas responsabilidades e o resultado da avaliação de segurança;
- Verificar as causas de acidentes graves que ocorreram no estaleiro;

### **Entidade executante**

É a pessoa física ou coletiva que executa a obra ou parte dela, de acordo com os projetos aprovados e as disposições legais ou regulamentares aplicáveis (artigo 3º DL 273/2003).

Compete a entidade executante (artigo 20º, DL 273/2003):

- Fazer uma avaliação dos riscos na obra e definir medidas preventivas;
- Dar a conhecer o plano de segurança e saúde para a execução da obra aos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos que impliquem riscos especiais e divulgar aos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Assegurar a aplicação do plano de segurança e saúde e das fichas de procedimentos por parte dos trabalhadores;
- Colaborar com o coordenador de segurança em obra e cumprir as diretivas deste junto aos subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Fornecer ao dono da obra informações necessárias à elaboração e atualização da comunicação prévia;
- Fornecer ao autor do projeto, ao coordenador de segurança em projeto, ao coordenador de segurança em obra ou, na falta destes, ao dono da obra os elementos necessários à elaboração da compilação técnica;

## B ANEXO – INSTRUÇÕES DE TRABALHO

### B.1 INSTRUÇÃO DE TRABALHO – ANDAIMES

Tabela 35 Instrução de trabalho - Andaimes

---

#### ANDAIMES

---

##### Objetivo:

Estabelecer procedimentos e regras de segurança a executar nos trabalhos de montagem e utilização.

---

##### Atividades:

- Montagem dos andaimes;
  - Utilização dos andaimes;
- 

##### Riscos:

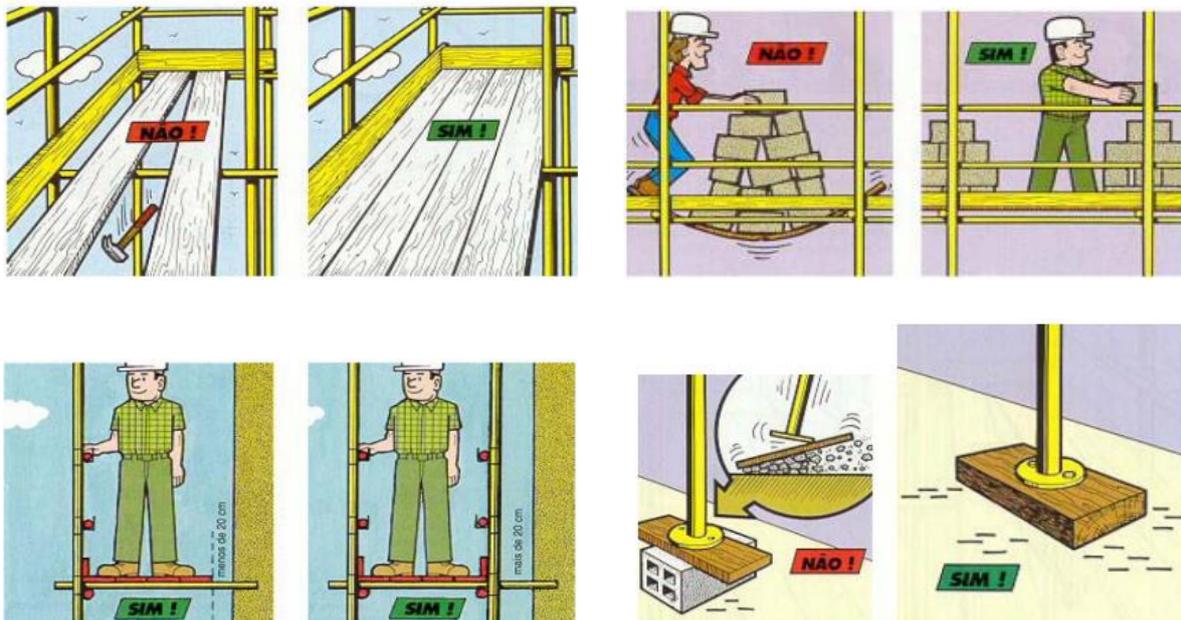
- ▶ Queda em altura;
  - ◀ Queda ao mesmo nível;
  - ▲ Esmagamento;
  - Queda de materiais;
  - Desabamento;
- 

##### Medidas preventivas:

- ▶▲■● Os andaimes deverão estar em conformidade com a EN 12810, sendo esta a norma vigente a nível europeu, de forma a garantir a existência de todos os elementos de segurança e ensaios exigidos pela norma;
  - ▶▲■● Os andaimes deverão ser montados por profissional habilitado para essa função;
    - ▶▲ Para a montagem do andaime deverá ser entregue o termo de responsabilidade pelo Técnico Responsável pela montagem, como também a aptidão profissional do montador para garantir a qualidade da montagem;
  - ▶◀ As plataformas deverão estar limpas e desobstruídas de materiais para evitar os riscos de acidentes;
  - ▶▲■ Os andaimes deverão possuir sinalização de segurança de “pronto a usar” ou “não usar” para evitar a utilização dos mesmos aquando não está pronto para utilização;
-

---

Medidas preventivas (Eça, 2012):



---

## B.2 INSTRUÇÃO DE TRABALHO – GRUA TORRE

Tabela 36 Instrução de trabalho – Grua torre

---

### GRUA TORRE

#### Objetivo:

Definir as regras de segurança na montagem e no processo de movimentação mecânica das cargas em obra.

#### Atividades:

- Montagem da grua torre;
- Utilização da grua torre;

#### Riscos:

- ▶ Queda em altura;
- Queda de materiais;
- ▲ Esmagamento;
- Desabamento
- ◀ Eletrização ou eletrocussão
- ▼ Choque com objetos;

---

Medidas preventivas:

---

---

▶●▲▼ A grua deverá ser utilizada em dias com condições climáticas adequadas, tal como com pouco vento e pouca pluviosidade, para evitar desprendimento de cargas e choque de objetos por falta de visibilidade;

●▼ O operador deverá possuir visão ampla de todas as áreas de trabalho. Caso não seja possível, possuir um segundo trabalhador orientador de manobras para dar sinais previamente acordados;

▼ Todos os avisadores sonoros e limitadores da grua (de movimento e de carga) estão em bom estado de funcionamento;

▼ A grua deverá possuir sinal sonoro em bom estado de funcionamento para alertar os trabalhadores da movimentação de cargas e evitar acidentes;

■ A grua deverá possuir manual de instruções, termo de responsabilidade de montagem e a declaração CE de conformidade, como também possuir a marcação CE afixada na grua em local visível;

▶●▲▼ O operador da grua deverá possuir habilitação profissional para operações de grua para evitar má utilização da mesma;

▶●▲▼ É necessário dar formações específicas para o operador sobre a grua, como também formações gerais sobre riscos e medidas preventivas da obra;

▶ A base da grua deverá ter vedação para evitar quedas de pessoas, como também sinalização de proibição de entrada de pessoas não autorizadas;

▲ A movimentação das cargas só deverá ser efetuada na área definida no projeto;

▲ Verificar se não existem trabalhadores na zona de movimentação de cargas;

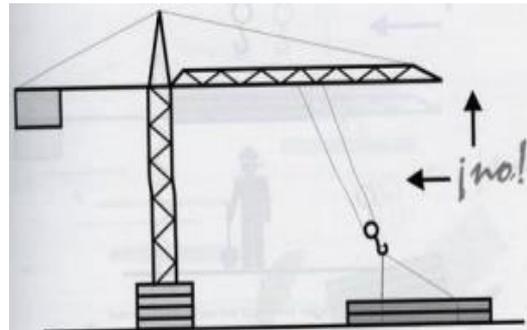
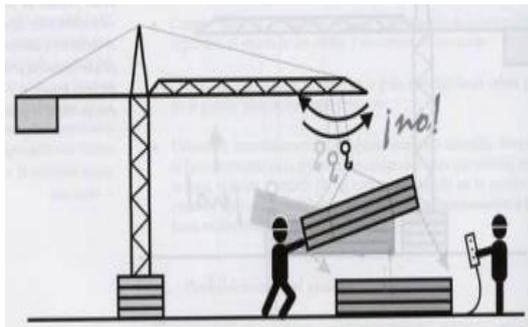
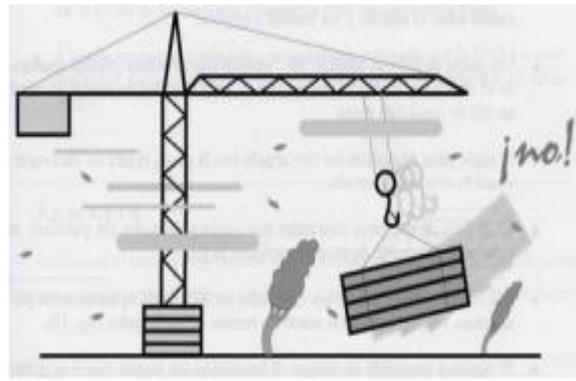
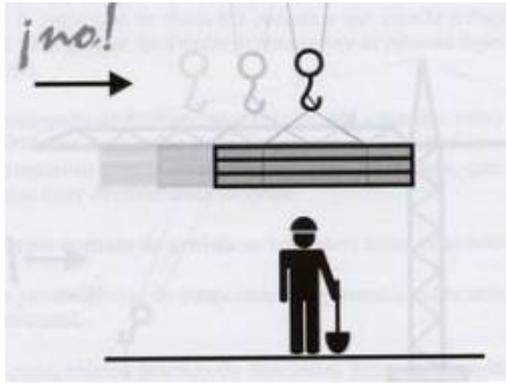
◀ A grua deverá possuir aterramento e quadro elétrico com disjuntor de 30 mA para evitar riscos de eletrocussão aos trabalhadores;

◀ A instalação elétrica do estaleiro deverá estar em bom estado de funcionamento;

---

Medidas preventivas (Martínez, 2017):

---



### B.3 INSTRUÇÃO DE TRABALHO – GRUA MÓVEL

Tabela 37 Instrução de trabalho – Grua móvel

#### GRUA MÓVEL

##### Objetivo:

Verificar as regras de segurança para a utilização da grua móvel.

##### Atividades:

- Utilização da grua móvel;

##### Riscos:

- ▶ Atropelamento;
- ◀ Capotamento;
- ▲ Queda de materiais;
- ▼ Colisão;
- Esmagamento;

##### Medidas preventivas:

- ▼ ▶ A grua móvel deverá circular em condições climáticas adequadas, com pouco vento e baixa pluviosidade;

---

▶◀ ▲▼ A grua deverá ser operada por manobrador com habilitação profissional adequada, para evitar riscos de má utilização;

▲ O operador deverá proceder a verificações diárias dos elementos de segurança da grua e do sistema de elevação de cargas;

▼ Deverá ser realizado um estudo prévio, antes da movimentação de carga, do percurso mais favorável;

▼▶ ▲O vidro da cabine da grua deverá estar sempre limpos para obter boa visão do trabalho a executar;

▲ A carga deverá ser elevada lentamente para evitar a queda de materiais;

■ Não deverá transitar cargas sobre trabalhadores, para evitar esmagamento dos mesmos por queda de materiais;

▶◀ ▲▼ Deverá ser apresentado as habilitações profissionais do operador da grua;

▶◀ ▲▼ A grua deverá possuir manual de instruções;

▲▼ Deverá ser realizado manutenções preventivas;

▶◀ ▲▼ É necessário da formação específica ao operador e formação geral sobre riscos e medidas preventivas da obra;

▼▶ A grua só poderá circular em vias previamente definidas no plano de circulação do estaleiro;

▼▶ Deve-se respeitar o limite máximo de velocidade nas vias do estaleiro, definidos no plano rodoviário;

▼▶ O operador da grua móvel deverá respeitar as placas de sinalização de circulação presentes no estaleiro;

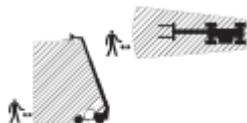
---

Medidas preventivas:

---



Perigo de queda de objetos



Não transite sob a carga



Perigo de esmagamento



Não erga pessoas



Perigo de queda



Leia o manual de uso e manutenção

---