



# **VANTAGEM ECONÓMICA DA PREVENÇÃO DE ACIDENTES NAS PMES DA CONSTRUÇÃO**

**ANDRÉ EMANUEL MAIA LUÍS**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Professor Doutor Alfredo Augusto Vieira Soeiro

SETEMBRO 2020

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2019/2020**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2019/2020 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2020.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

A minha família,

“You must expect great things of yourself before you can do them”  
“É necessário esperar grandes coisas de ti mesmo antes de poderes fazê-las”  
Michael Jordan



## **AGRADECIMENTOS**

Estes últimos 6 anos foram uma longa caminhada com momentos inesquecíveis, alegria existindo alguns percalços pelo caminho que só tornam este percurso ainda mais importante e especial, no entanto não seria possível sem o apoio de algumas pessoas e entidades que me ajudaram a ultrapassar todos os obstáculos que foram surgindo, como tal quero expressar-lhes os meus agradecimentos.

Primeiro, quero agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Alfredo Augusto Viera Soeiro, pela oportunidade de concretizar este trabalho, que permitiu expandir os meus conhecimentos, assim como pela partilha dos seus conhecimentos, conselhos, motivação, liberdade e compreensão.

Às empresas que entregaram os casos práticos pela disponibilidade ilimitada para os esclarecimentos de dúvidas e pelos conselhos fundamentais.

À Cláudia, à Alexandra, à Bessa, à Sara, à Ana, ao Ferrador e ao Miguel pelo caminho que já percorremos, recheado de aventuras e peripécias, pelos conselhos e motivação, mas acima de tudo pela paciência.

À Margarida, à Aida, ao Virgílio, ao Francisco, ao Vítor e ao Ricardo pelo apoio, pelos fim-de-semana de convívio e de estudo, pelas trocas de informações privilegiadas, mas acima de tudo por todos os momentos inesquecíveis.

À minha família por todo o amor, carinho, ensinamentos, por me ensinarem a ser competitivo e por criarem em mim o espírito de nunca desistir.

Por último e por serem os mais importantes, aos meus pais, pelo amor e apoio incondicional, pelo incentivo constante e pelos conselhos que sempre me transmitiram. Acima de tudo pelos sacrifícios que fizeram para eu poder concluir os meus estudos e procurarem sempre que tenha um sorriso independentemente das circunstâncias.

Um Muito Obrigada a todos.



## RESUMO

A Indústria da Construção (IC) está repleta de desafios, sendo estes cada vez mais complexos, uma vez que, tomam uma magnitude muito elevada. Um desses desafios é a Segurança e Saúde no Trabalho (OSH) e os seus respetivos impactos.

Esta questão é efetivamente decisiva quando o objetivo é a maximização da produtividade associada à minimização de custos. A aquisição de boas práticas diárias com vista à eficiência dos processos é algo que implica a aplicação de medidas de mitigação adequadas. A escolha destas medidas está dependente da eficácia, do custo inicial, dos riscos que se pretendem reduzir, da política da empresa, entre muitos outros fatores.

As normas da OSH quando bem implementadas são garantia de sucesso para qualquer PME. Representam como que um selo de qualidade que fará toda a diferença. Não obstante, e dado tratar-se de um tema atual que carece de aprimoramento, tem merecido destaque, sobretudo pela Comunidade Europeia, que não descurou o tema e solicitou a realização de um estudo aprofundado que contemplasse as análises económicas, de forma rápida e eficiente, através de uma ferramenta de cálculo.

Com o intuito de analisar essa ferramenta foi realizada uma caracterização à situação das PME's inseridas no mercado português, contemplando igualmente uma abordagem à OSH.

Este estudo foi realizado pela consultora ECORY, que desenvolveu uma ferramenta de cálculo e um manual de instruções de suporte à mesma. Assim sendo, esta dissertação teve em conta esse estudo. Numa primeira fase, explicou-se em que consistia a ferramenta de cálculo e numa segunda, relataram-se os aspetos positivos e negativos da mesma.

Após esta análise, a ferramenta foi disponibilizada a várias PME's da IC portuguesa, com o intuito de estudar a veracidade e a utilidade desta. Além disso, foi averiguado igualmente o interesse das mesmas numa ferramenta com este objetivo e desta natureza.

Com base no parecer das empresas e na opinião do autor foram identificadas e explicadas possíveis alterações à ferramenta, com o intuito de a tornar mais acessível, precisa e que refletisse a realidade das PME's inseridas na IC portuguesa.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Económica, OSH, PME, Indústria da Construção, Prevenção de acidentes.





## **ABSTRACT**

The Construction Industry is full of challenges, with these being increasingly complex, as they take on a very high magnitude, one of these challenges is Safety and Health at Work (OSH) and their respective impacts.

When investing in order to solve this challenge, administrators need to carry out an analysis in order to define the appropriate measures. The choice of these measures depends on their effectiveness, their initial cost, which risks are intended to be reduced, the company policy and many other factors.

The dimension of this challenge was such that the European Community also identified it as an important challenge and, therefore, a study was carried out and a tool was developed, which allows companies to perform economic analysis quickly and efficiently using this developed tool.

In order to analyse this tool, the situation of SMEs in the Portuguese market was characterized, and their OSH policies were also addressed.

The study was carried out by the consultancy ECORY, culminating in a calculation tool and an instruction manual for the tool, and this dissertation was analyzed in this study, being explained how the tool worked, identified and explained the positive and negative aspects.

After this analysis, the tool was made available to several SMEs of the Portuguese Construction Industry in order to verify its veracity and usefulness. In addition, the interest in this tool amongst Portuguese companies was investigated.

Based on the opinion from different companies and the opinion of the author, possible changes to the tool were identified and explained in order to make it more accessible, accurate and able to convey the reality of the SMEs inserted in the portuguese construction industry.

**KEYWORDS:** Economic Analysis, OSH, SME, Construction Industry, Accidents Prevention.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	1
1.2. PROBLEMÁTICA.....	1
1.3. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO.....	2
1.4. METODOLOGIA .....	2
1.5. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....	2
<b>2 ESTADO DA ARTE</b> .....	<b>5</b>
2.1. PME.....	5
2.1.1. INTRODUÇÃO .....	5
2.1.2. ENQUADRAMENTO DAS PMES .....	6
2.1.3. DIFICULDADES DAS PMES.....	9
2.2. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL .....	10
2.2.1. ENQUADRAMENTO GERAL.....	10
2.2.2. DIFICULDADES DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	13
2.3. SEGURANÇA.....	14
2.3.1. ENQUADRAMENTO GERAL .....	14
2.3.2. DOENÇA DE TRABALHO .....	14
2.3.3. ACIDENTES DE TRABALHO .....	14
2.3.4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA.....	17
2.3.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	17
2.3.6. PESSOAL ESPECIALIZADO .....	18
2.3.7. TREINO .....	19
2.3.8. SEGURANÇA DE UM PONTO JURÍDICO .....	20
2.3.9. SANÇÕES IMPOSTAS PELO DONO DE OBRA.....	22
2.3.10. COIMAS IMPOSTAS PELO ACT POR INCUMPRIMENTO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA .....	22
2.3.11. CULTURA DE SEGURANÇA.....	23
2.3.11.1. Entidade Empregadora .....	23
2.3.11.2. Funcionários.....	24
2.3.11.3. Dono de Obra.....	24
2.3.12. MOTIVOS PARA EXISTÊNCIA DE ACIDENTES.....	24
2.4. ANÁLISES ECONÓMICAS .....	25
2.4.1. ENQUADRAMENTO GERAL .....	25

2.4.2. DIVERSAS ANÁLISES ECONÓMICAS .....	28
---	----

### **3 ANÁLISE DO ESTUDO ..... 31**

#### **3.1. INTRODUÇÃO ..... 31**

#### **3.2. FERRAMENTA DE CÁLCULO ..... 32**

##### 3.2.1. DADOS DO UTILIZADOR ..... 33

###### 3.2.1.1. Características da empresa..... 33

###### 3.2.1.2. Requisitos Financeiros ..... 34

###### 3.2.1.3. Escolha da forma de afetação dos benefícios da prevenção da OSH..... 34

##### 3.2.2. VARIÁVEIS DO UTILIZADOR ..... 35

###### 3.2.2.1. Escolha dos investimentos realizados para todas as tipologias de risco..... 36

###### 3.2.2.2. Investimento em equipamentos de segurança..... 36

###### 3.2.2.3. Benefícios indiretos do investimento na OSH ..... 37

##### 3.2.3. TAXA DE ACIDENTES ..... 38

##### 3.2.4. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E RISCOS ..... 39

##### 3.2.5. CÁLCULO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS ..... 40

###### 3.2.5.1. Custos inerente ao acidente ..... 40

###### 3.2.5.2. Cálculo do custo dos investimentos na OSH ..... 42

###### 3.2.5.3. Cálculo dos benefícios associados ao investimento na OSH ..... 42

##### 3.2.6. RESULTADOS ..... 44

###### 3.2.6.1. As tipologias de risco..... 44

###### 3.2.6.2. Medidas de mitigação do risco ..... 45

###### 3.2.6.3. Tipos de custos..... 45

###### 3.2.6.4. Tipos de benéficos ..... 45

#### **3.3. MANUAL DE INSTRUÇÕES ..... 46**

##### 3.3.1. SENSIBILIZAÇÃO PARA O INVESTIMENTO NAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO DA OSH ..... 46

##### 3.3.2. INSTRUÇÕES PARA A FERRAMENTA DE CALCULO ..... 47

##### 3.3.3. CASOS PRÁTICOS ..... 47

#### **3.4. BENEFÍCIOS DO ESTUDO ..... 48**

##### 3.4.1. FERRAMENTA UNIVERSAL ..... 48

##### 3.4.2. BENEFÍCIOS INDIRETOS AJUSTÁVEIS ..... 48

##### 3.4.3. POSSIBILIDADE DE REALIZAR DIVERSOS ESTUDOS ..... 48

##### 3.4.4. TREINO..... 49

##### 3.4.5. PESSOAL ESPECIALIZADO ..... 49

##### 3.4.6. A INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA NA QUALIDADE ..... 49

#### **3.5. DADOS EM FALTA ..... 49**

##### 3.5.1. DADOS DOS OPERÁRIOS ..... 50

##### 3.5.2. CUSTOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA..... 50

##### 3.5.3. EQUIPAMENTOS ..... 50

##### 3.5.4. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA ..... 51

##### 3.5.5. LIVRO DE INSTRUÇÕES ..... 51

##### 3.5.6. BASE DA DADOS ESTATÍSTICOS ..... 51

##### 3.5.7. LEGISLAÇÃO INCORRETA PARA CADA PAÍS..... 51

3.5.8. ACIDENTES NÃO REPORTADOS.....	52
3.5.9. CUSTOS DOS OPERÁRIOS EM CASO DE ACIDENTE.....	52
3.5.10. SEGURO DE TRABALHO .....	52
3.5.11. CUSTAS MÉDICAS E RESPONSABILIDADES SALARIAIS EM CASO DE DOENÇA .....	53
3.5.12. DOENÇAS A LONGO PRAZO .....	53
3.5.13. TAXA DE DOENÇAS E DE ACIDENTES.....	53
3.5.14. LIMITAÇÕES .....	53
3.5.15. TÉCNICO DE SAÚDE E SEGURANÇA TRABALHO .....	54
3.5.16. TÉCNICO SUPERIOR DE SEGURANÇA NO TRABALHO VS TÉCNICO DE SEGURANÇA NO TRABALHO ....	54
3.5.17. COORDENADORES DE SEGURANÇA .....	55
3.5.18. EXPERIÊNCIA DO CORPO TÉCNICO .....	55
3.5.19. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO .....	55
3.5.20. LÓGICA DA CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA DE CÁLCULO .....	55
3.5.21. FERRAMENTA INCOMPLETA.....	56
3.5.22. CASOS PRÁTICOS .....	56

## **4 APLICAÇÃO EM PMES PORTUGUESAS ..... 57**

<b>4.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2. CASO PRÁTICO – EXEMPLO .....</b>	<b>57</b>
4.2.1. OPÇÕES SELECIONADAS PELO UTILIZADOR.....	58
4.2.2. POSSÍVEIS CONCLUSÕES.....	62
<b>4.3. QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>62</b>
<b>4.4. CASOS PRÁTICOS.....</b>	<b>63</b>
4.4.1. CASO PRÁTICO Nº1 .....	63
4.4.2. CASO PRÁTICO Nº2.....	64
4.4.3. CASO PRÁTICO Nº3.....	64
4.4.4. CASO PRÁTICO Nº4.....	64
4.4.5. CASO PRÁTICO Nº5.....	64
<b>4.5. RESULTADO DOS INQUÉRITOS .....</b>	<b>65</b>

## **5 METODOLOGIA APLICAVÉL A FERRAMENTA DE CÁLCULO..... 69**

<b>5.1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2. CORREÇÃO DE ERROS .....</b>	<b>69</b>
5.2.1. BENEFÍCIOS INDIRETOS .....	69
5.2.2. UNIFORMIZAÇÃO DAS CORES .....	70
5.2.3. UNIFORMIZAÇÃO DOS ALGARISMOS .....	70
5.2.4. RETIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO REPETIDA .....	71
5.2.5. ATUALIZAÇÃO DOS DADOS SOBRE ACIDENTES.....	71
<b>5.3. ALTERAÇÃO DE PARÂMETROS EXISTENTES .....</b>	<b>71</b>
5.3.1. PARÂMETROS CARACTERIZAÇÃO DAS PME.....	71
5.3.2. AVENÇA JURÍDICA.....	72
5.3.3. CUSTOS DE INVESTIGAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE ACIDENTES.....	72
5.3.4. ESPECIALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	73

5.3.5. MANUAIS DE PROCEDIMENTOS .....	73
5.3.6. EPC E EPI .....	74
5.3.7. PENALIZAÇÕES .....	75
5.3.8. RISCOS .....	75
5.3.9. DOENÇAS DE TRABALHO .....	75
<b>5.4. SUGESTÃO DE NOVOS INDICADORES .....</b>	<b>75</b>
5.4.1. ORÇAMENTO DE SEGURANÇA .....	76
5.4.2. REUNIÕES DIÁRIAS.....	76
5.4.3. PRÉMIOS PELA INEXISTÊNCIA DE ACIDENTES .....	76
5.4.4. FISCALIZAÇÃO DE SEGURANÇA.....	77
5.4.5. TESTES DE ALCOOLISMO.....	77
5.4.6. EXAME TOXICOLÓGICO .....	77
5.4.7. TREINO ESPECIALIZADO .....	78
5.4.8. EXPERIÊNCIA DOS FUNCIONÁRIOS .....	78
5.4.9. COORDENADORES DE SEGURANÇA.....	78
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>79</b>
<b>6.1. CONCLUSÕES.....</b>	<b>79</b>
<b>6.2. PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Indicadores de definição das empresas .....	5
Figura 2.2 - Variação do número de PME's, adaptado de [3].....	6
Figura 2.3 - Variação de postos de trabalho de cada tipologia de empresa, adaptado de [4] .....	8
Figura 2.4 - Volume de negócios por dimensão, adaptado de [5] .....	8
Figura 2.5 - Número de PME por setor, adaptado de [6].....	9
Figura 2.6 – Nº de Postos de trabalho por setor, adaptado de [10].....	10
Figura 2.7 – Posto de trabalho em 2018 de diversos setores em Portugal, adaptado de [10].....	11
Figura 2.8 - Volume de negócios por setor, adaptado de [11].....	11
Figura 2.9 - Volume médio de negócios, adaptado de [11] .....	12
Figura 2.10 – Volume de negócios gerado por posto de trabalho, adaptado por [12].....	12
Figura 2.11 - Taxa de investimento das empresas não financeiras, adaptado por [13].....	13
Figura 2.12 - Variação do número de acidentes de trabalho, adaptado de [18].....	15
Figura 2.13 – Variação do número de acidentes de trabalho por setor, adaptado de [19] .....	15
Figura 2.14 - Número de óbitos nos acidentes de trabalho, adaptado de [18].....	16
Figura 2.15 - Número de acidentes mortais por setor, adaptado de [20] .....	16
Figura 2.16 - Análise económica, adaptada de [34].....	26
Figura 3.1 - Procedimento de análise .....	31
Figura 3.2 – Anexo III da Lei nº41/2015, adaptado de [44].....	54
Figura 3.3 – Captura de ecrã .....	56
Figura 4.1 – Nível de compreensão da ferramenta de cálculo .....	65
Figura 4.2 – Nível de utilidade da ferramenta .....	66
Figura 4.3 - Nível da importância da ferramenta.....	66
Figura 4.4 – Disponibilidade para obtenção de uma ferramenta semelhante .....	67





## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Postos de trabalho gerados, adaptado de [4].....	7
Tabela 4.1 – Características da empresa referentes ao caso prático .....	58
Tabela 4.2 – Financiamento pretendido referentes ao caso prático.....	58
Tabela 4.3 – Escolha da afetação dos benefícios da prevenção da OSH referentes ao caso prático.	58
Tabela 4.4 – Escolha dos investimentos referentes ao caso prático.....	58
Tabela 4.5 – Investimentos em equipamentos referentes ao caso prático .....	59
Tabela 4.6 – Benefícios indiretos do investimento na OSH referentes ao caso prático .....	59
Tabela 4.7 Tabela resumo dos resultados do caso prático, parte nº1.....	60
Tabela 4.8 – Tipologia de riscos referentes ao caso prático .....	60
Tabela 4.9 - Medidas de mitigação referentes ao caso prático .....	61
Tabela 4.10 – Custos referentes ao caso prático .....	61
Tabela 4.11 - Benefícios referentes ao caso prático.....	61



## **SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS**

ACT – Autoridade das Condições do Trabalho

CNPRP – Centro Nacional de Proteção contra os Riscos Profissionais

ESAW – European Statidtic on Accidents at Work

EPC – Equipamentos de Proteção de Coletiva

EPI – Equipamentos de Proteção de Individual

EU – União Europeia

IC – Indústria da Construção

LFC – Labour Fource Statistic

OSH – Segurança e Saúde no Trabalho

PME – Pequenas e Medias Empresas

TSS – Técnico de Segurança no Trabalho

TSST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A economia da Indústria da Construção tem necessidade de evoluir, evolução esta que se preconiza no aumento das receitas e no decréscimo das despesas. Com o intuito de concretizar este objetivo, são investigadas todas as vertentes, com enfoque na Segurança e Saúde Ocupacional (OSH).

A OSH sempre foi desvalorizada no passado, pois considerava-se como uma despesa sem retorno.

No entanto, este paradigma mudou drasticamente e atualmente, é considerada como um fator preponderante nas empresas, fator este, cuja relevância aumenta exponencialmente, pois representa um investimento com retorno, que não deve ser descurado.

A mudança de paradigma prende-se com a evolução/trans formação de mentalidade da sociedade em geral, originada pela própria alteração de mentalidade dos operários, das legislações em vigor e pela revisão de conduta e procedimentos dos administradores.

A averiguação da rentabilidade de um investimento antes de o efetuar esteve sempre presente na IC, como tal, a segurança terá de se submeter ao mesmo processo que os restantes investimentos-algo que só se alcança através de uma minuciosa análise económica sobre a OSH. Análise esta, que difere ligeiramente das restantes, podendo dar-se o caso de se realizar uma análise muito simplificada ou muito rigorosa, pessimista ou otimista, sem o utilizador ter a capacidade de compreensão e espírito crítico.

## 1.2. PROBLEMÁTICA

A problemática deste estudo prende-se com as necessidades das PME's da IC, em definirem prioridades nos investimentos relativos à OSH, na escassez de recursos e de conhecimentos para o processo de seleção, além de que, estes fatores veiculam uma taxa de acidentes elevada.

A Comunidade Europeia detetou esta problemática, e por esse motivo financiou um estudo que permitisse que as empresas realizassem análises sem custos. A EU tinha como objetivo um caráter pedagógico e didático, no qual as vantagens do investimento na OSH seriam aprendidas, compreendidas e aplicadas em todos os países membros.

A realização do estudo originou uma ferramenta, cujo funcionamento urge averiguar, tendo em conta as premissas definidas e a veracidade dos resultados alcançados. É relevante realçar que a ferramenta possui a capacidade de se ajustar aos outrora 28 países membros, por isso, seria interessante testar a capacidade desta, de se ajustar à IC portuguesa.

### 1.3.OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação, desenvolvida no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, teve como principal objetivo o estudo levado a cabo pela empresa ECORY, que construiu uma ferramenta de cálculo que realiza análises económicas sobre a Segurança e Saúde Ocupacional (OSH) nas entidades. Compreender as PME's inseridas na Indústria da Construção portuguesa, é compreender qual o grau de segurança presente, de forma a definir quais serão soluções mais vantajosas a nível económico.

Após adquirir conhecimento de causa, foi realizado um diagnóstico ao estudo, verificando a validade deste com as PME's da IC portuguesas, de forma a construir-se um relato de alterações para aprimoramento futuro da ferramenta em questão.

Além do objetivo inicial e principal, a presente dissertação tem como meta secundária, ser uma ferramenta prática para as PME's em geral.

### 1.4.METODOLOGIA

A metodologia adotada é de cariz científico, com o objetivo principal de uma investigação mais profunda no tema e tendo por base a análise e interpretação de dados recolhidos da empresa em cooperação.

O presente trabalho iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica sobre os temas de Análise Económica, OSH, PME, Indústria da Construção, Análise de segurança, de modo a reunir um conjunto de informações essenciais para a compreensão do tema. Toda esta informação foi obtida através da leitura e análise de dissertações, artigos, documentos teóricos e informações fornecidas pelas empresas selecionadas sobre o tema em questão.

Assim, em primeiro lugar, foi levada a cabo uma caracterização das PME's, da Indústria da construção portuguesa, relacionando-as com análises económicas sobre a OSH. De seguida, foi analisado e explicado o estudo da ECORY, posteriormente foi disponibilizada a ferramenta de cálculo a algumas empresas. Por fim, com base nas informações recolhidas pelas PME's e de acordo com as lacunas identificadas, propõem-se novas abordagens, com o intuito de tornar a ferramenta mais completa e, por acréscimo, mais rigorosa e fidedigna.

### 1.5. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação é composta por 6 capítulos, cada um deles com uma estrutura em subtemas para uma melhor compreensão do leitor.

**Capítulo 1 – Introdução:** o presente capítulo é composto por uma breve introdução sobre a dissertação realizada, bem como um enquadramento do tema e apresentação da justificação da elaboração do trabalho. Nesta secção, também se encontram os objetivos da mesma e a problemática que a envolve.

**Capítulo 2 – Estado de arte:** Neste capítulo está descrito todo o conhecimento e informação sobre as PME's, a Indústria da Construção, a OSH e as análises económicas. Conceitos relevantes para o tema em análise, bem como a pesquisa científica realizada para a fundamentação de todo o conteúdo presente na dissertação.

**Capítulo 3 – Análise do estudo:** A Comunidade Europeia realizou um estudo sobre os impactos económicos da Segurança e Saúde Ocupacional nas empresas da Indústria da Construção. Este estudo foi tido em conta, assim como a forma de funcionamento da ferramenta de cálculo e o manual. Numa

fase posterior, são devidamente identificados e explicados os aspetos conseguidos e as anomalias detetadas.

**Capítulo 4 – Aplicação nas PME's Portuguesas:** Após a análise, é necessário verificar se as PME's Portuguesas dão um aval positivo ao estudo, assim sendo, foi disponibilizada a ferramenta de cálculo às empresas, que posteriormente comunicaram a sua opinião.

**Capítulo 5 – Metodologia:** com base na análise realizada e com a opinião das empresas, foram identificadas possíveis modificações à ferramenta de cálculo, sendo que estas modificações assumiram um carácter corretivo, de alteração e de criação de novos parâmetros.

**Capítulo 6 – Conclusão e desenvolvimentos futuros:** Neste capítulo, são apresentadas as conclusões obtidas de acordo com todo o trabalho realizado e os desenvolvimentos futuros, que não foram explorados por falta de oportunidade, sendo estes interessantes de desenvolver de forma a continuar o estudo desenvolvido na presente dissertação.

Por fim, esta dissertação encerra com as referências bibliográficas e os anexos, que fundamentam tudo o que foi alvo de análise.





# 2

## ESTADO DA ARTE

### 2.1.PME

#### 2.1.1.INTRODUÇÃO

De acordo com a Comissão Europeia, “entende-se por empresa, qualquer entidade que, independentemente da sua forma jurídica, exerça uma atividade económica”. Privilegia-se a atividade económica em detrimento da jurídica. Assim sendo, os trabalhadores independentes, as empresas de caráter familiar e outras parcerias ou associações com atividade económica são igualmente consideradas empresas. [1]

Uma empresa poderá ter diversas designações conforme as suas características. Uma dessas designações é a categorização em Pequenas e Médias Empresas (PME). Esta subdivisão é caracterizada por alguns fatores, tais como, o número de trabalhadores efetivos, o volume de negócios anual e o balanço total anual da empresa, sendo os mesmos demonstrados na Figura 2.1, [1], [2].

Indicadores	Micro	Pequena	Média
Nº de Trabalhadores Efetivos ≤	10	50	250
Vol. de Negócios Anual (milhões de euros) ≤	2	10	50
Balanço total Anual (milhões de euros) ≤	2	10	43

Figura 2.1 – Indicadores de definição das empresas

O volume de negócios diz respeito à quantia líquida das vendas e prestações de serviços referentes às atividades normais das empresas, excluindo o imposto sobre o valor acrescentado (IVA) e outros impostos diretamente relacionados com as vendas e prestações de serviços.[2]

O balanço total anual da empresa é a diferença entre o ativo e o passivo, sendo que o ativo representa todos os bens que a empresa possui e o passivo as dividas em aberto.[2]

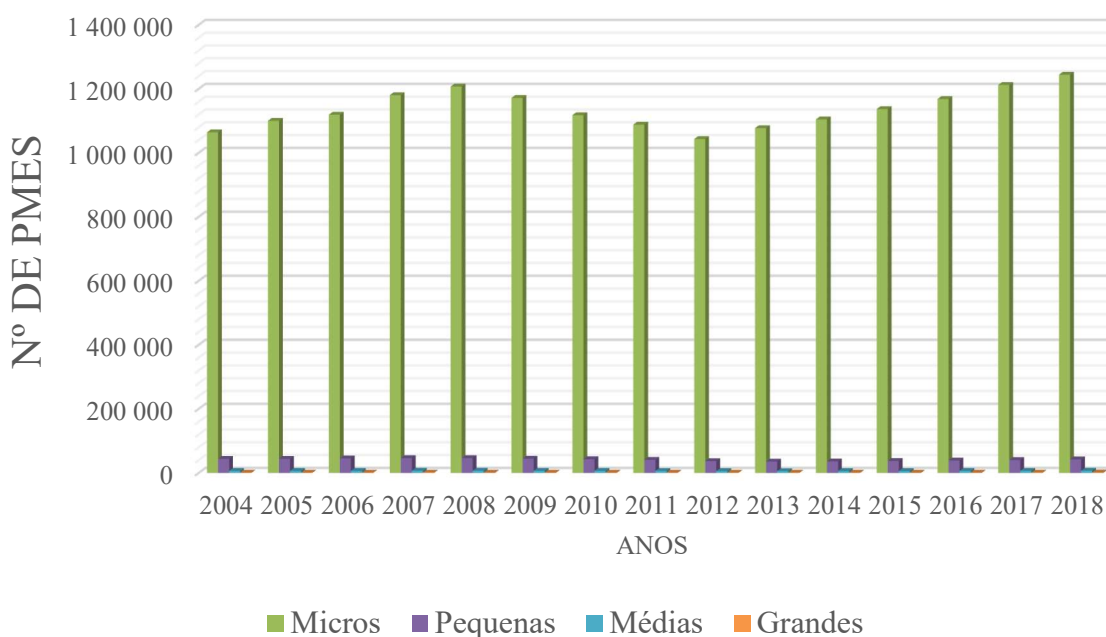
## 2.1.2. ENQUADRAMENTO DAS PMES

As PME assumem um papel preponderante na economia de qualquer país e são reconhecidas como prioridade política na União Europeia. O seu papel é sobretudo essencial como motor económico de desenvolvimento, pela capacidade de gerarem emprego e fomentarem a competitividade nos diversos segmentos de mercado. Ilustrativo do exposto anteriormente, é a seguinte declaração:

*“As micro, pequenas e médias empresas (PME) são o motor da economia europeia, uma vez que constituem uma fonte essencial de postos de trabalho e desenvolvem o espírito empresarial assim como a inovação na UE. Estas são por isso cruciais para fomentar a competitividade e o emprego. A nova definição de PME, entrada em vigor em 1 de janeiro de 2005, representa um passo muito significativo na direção de um ambiente empresarial mais favorável às PME e visa promover o empreendedorismo, o investimento e o crescimento. Esta definição foi elaborada após amplas consultas com os agentes envolvidos, o que demonstra a importância de ouvir as PME para a consecução dos objetivos de Lisboa.”* [2] (Günter Verheugen, Membro da Comissão Europeia, Responsável pelas Empresas e a Indústria).

As PME são fundamentais para a economia conforme o testemunho já referenciado, mas também pela sua importância a nível económico e social, sendo possível averiguar a sua importância, tendo por base os dados estatísticos fornecidos pela PORDATA. A relevância das PME será expressa no número existente de empresas com estas características, no número de postos de trabalho gerados e no seu volume de negócios.

Tendo em conta a observação da Figura 2.2, constata-se que o universo empresarial português é maioritariamente constituído por microempresas, num valor numérico substancialmente superior à média e grandes empresas. Em 2018, Portugal ultrapassa o valor de 1 200 000 empresas com estas características específicas. Durante o período temporal observado, que se situa entre 2004 e 2018, percebe-se igualmente que o número de microempresas portuguesas manteve-se sempre com valores acima de 1 000 000.



A Tabela 2.1 refere-se ao número de postos de trabalho gerados por cada tipologia de empresa ao longo dos anos, num período temporal situado entre 2004 e 2018, concluindo-se que as microempresas são as que geram mais postos de trabalho, contrastando com as médias empresas que representam as que geram menos postos de trabalho. Tendência esta, que se manteve ao longo dos anos assinalados anteriormente. Não obstante, também se observa que o número de postos de trabalho, nas empresas de grande dimensão tem aumentado a um ritmo superior ao das PME, ficando refletido na sua cota de mercado.

Tabela 2.1 - Postos de trabalho gerados, adaptado de [4]

<b>Anos</b>	<b>Micros</b>	<b>Pequenas</b>	<b>Médias</b>	<b>Grandes</b>
2004	1 675 780	801 363	568 051	737 418
2005	1 736 224	802 230	566 040	741 496
2006	1 745 474	827 554	580 253	779 199
2007	1 816 254	841 593	600 376	830 640
2008	1 846 263	842 130	603 496	782 528
2009	1 796 950	802 304	576 802	770 181
2010	1 731 624	778 116	559 456	774 840
2011	1 690 400	743 629	542 941	764 663
2012	1 605 077	678 276	508 407	719 959
2013	1 613 327	646 510	498 865	722 029
2014	1 640 265	655 303	510 430	742 586
2015	1 682 942	684 687	529 506	779 329
2016	1 724 942	713 513	556 251	805 404
2017	1 785 234	744 038	585 133	871 074
2018	1 832 029	781 782	616 266	924 108

A Figura 2.3 comprova, pelos dados disponibilizados, que as micros empresas voltam a destacar-se, tendo uma preponderância de mercado superior a 40% sendo de realçar que as grandes empresas em 2008 detinham aproximadamente 21% dos postos de trabalho e em 2018 já são 26%.

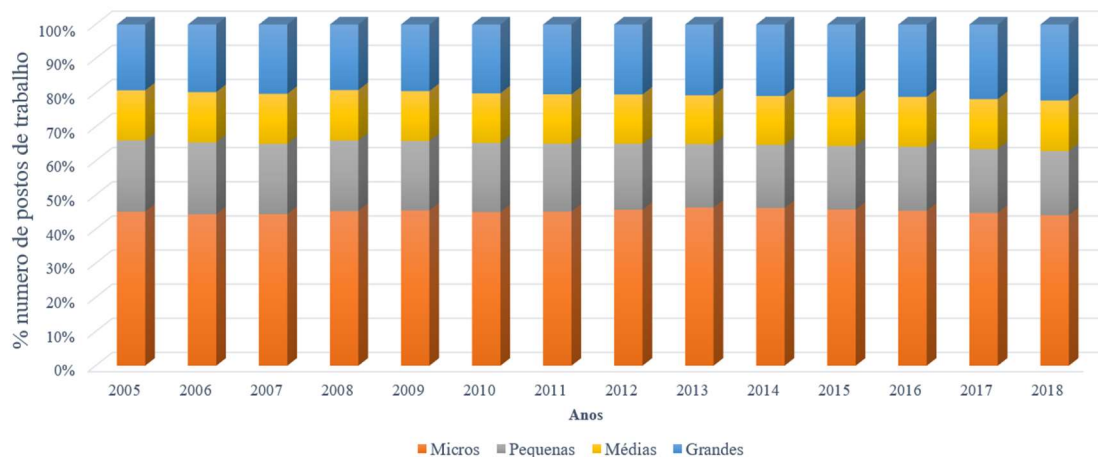


Figura 2.3 - Variação de postos de trabalho de cada tipologia de empresa, adaptado de [4]

A Figura 2.4 apresenta o volume de negócios por tipologia empresarial. A análise cuidada do mesmo permite concluir que este volume é superior nas empresas de maior dimensão. Facto que contrasta com o peso das PME em Portugal.

É possível igualmente averiguar que durante a crise de 2008 as principais afetadas foram as grandes empresas, sendo que as PME não tiveram grandes oscilações e que o valor mais elevado gerado pelas grandes empresas foi em 2018 quando geraram 185 750.3 milhões de euros, em contraste com as PME que geraram 238 522.1 milhões de euros, no mesmo ano.

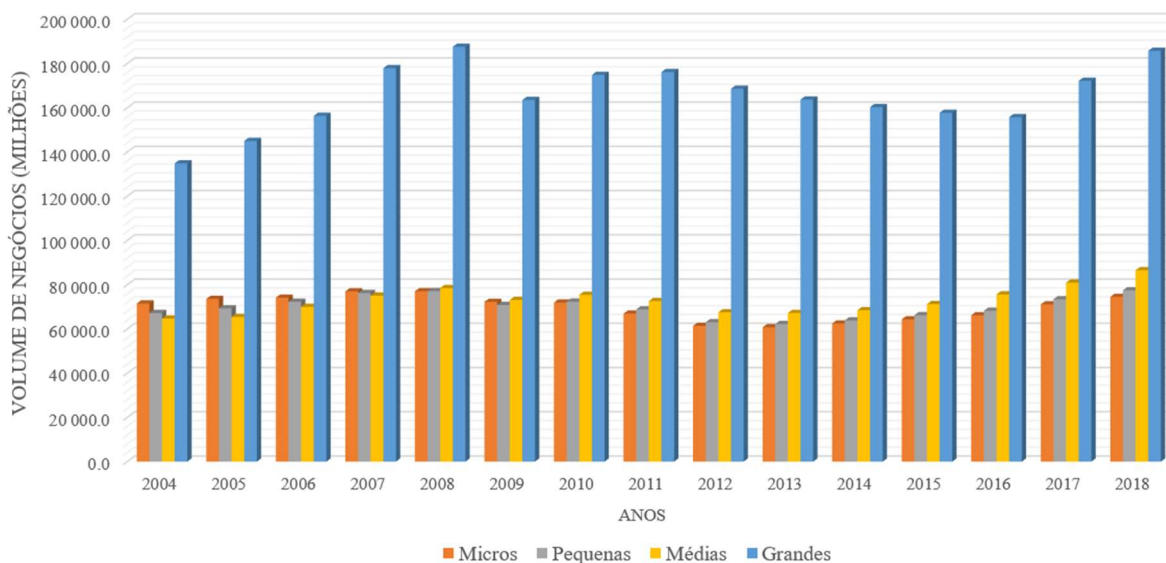


Figura 2.4 - Volume de negócios por dimensão, adaptado de [5]

As PME integram diversas áreas industriais. Em 2004, 130 000 PME pertencia à Indústria da Construção, indústria esta, que foi diminuindo até que em 2014, apresentava aproximadamente 80 000 PME, passando de terceira indústria com maior número de PME para sexta com maior número de PME.

Face à análise de todos os dados expostos, conclui-se que as PME constituem um papel relevante no tecido empresarial português, sobretudo na questão do número de postos de trabalho quer do volume de negócios.

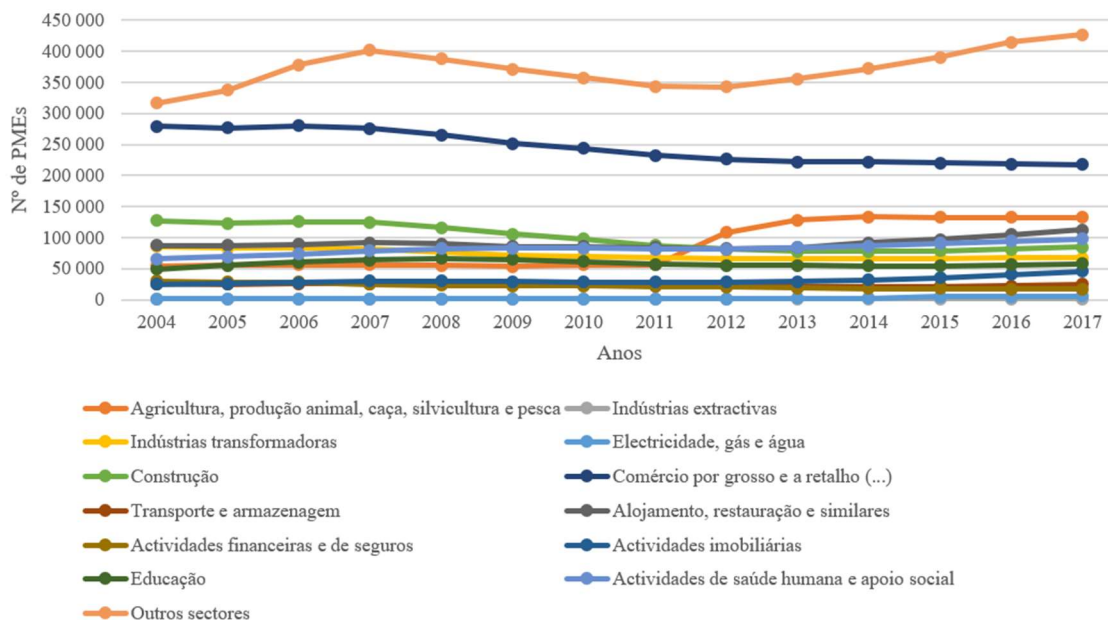


Figura 2.5 - Número de PME por setor, adaptado de [6]

### 2.1.3. DIFICULDADES DAS PMES

Embora as PME assumam um papel relevante na economia portuguesa, a verdade é que, as mesmas enfrentam algumas dificuldades, entre as quais se destacam: [7], [8] e [9]

- Escassa mão-de-obra qualificada e dificuldade em contratá-la;
- Dificuldades em oferecer progressão nas carreiras aos funcionários;
- Dificuldades na obtenção de capital em condições competitivas;
- Dificuldade na inovação;
- Custos de capital superior comparativamente com as grandes empresas;
- Dificuldade na gestão e marketing;
- Dificuldade e pouca disposição em conhecer mercados internacionais.

As dificuldades enumeradas são apenas as principais, uma vez que seria impossível descrever todas as existentes, destacando-se, desta forma, as que são transversais à maior parte das PME.

Estas dificuldades, diagnosticadas há vários anos, são atualmente reconhecidas e por esse motivo, foram levadas a cabo, várias iniciativas de promoção de um crescimento sustentável das PME, iniciativas estas, das quais se destaca a “*Small Business Act*”, um pacote de medidas lançado pela Comissão Europeia, que visa dar corpo ao conceito “*Think Small First*”, através do desenvolvimento de 10 princípios essenciais:

1. Criar um ambiente de fomento ao empreendedorismo;
2. Assegurar que empreendedores honestos, que tenham enfrentado a falência, tenham uma segunda oportunidade rapidamente;
3. Fazer do conceito “*pensar primeiro nos pequenos*”, um princípio orientador em todas as áreas do processo legislativo;

4. Tornar as administrações públicas mais sensíveis às necessidades das PME;
5. Adaptar os instrumentos de criação de políticas públicas às necessidades das PME, nomeadamente facilitando a sua participação em concursos públicos e acesso ao financiamento estatal;
6. Facilitar o acesso das PME ao crédito;
7. Ajudar as PME a disfrutarem mais facilmente das vantagens do mercado único;
8. Promover a formação ao longo da vida e de todas as formas de inovação;
9. Permitir que as PME transformem os desafios ambientais em oportunidades;
10. Permitir que as PME beneficiem do crescimento dos mercados internacionais

## 2.2. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

### 2.2.1. ENQUADRAMENTO GERAL

A Indústria da Construção em Portugal é uma atividade que tem um único objetivo: satisfazer as necessidades da população. Esta indústria foi apontada por vários como uma indústria artesanal, sendo o seu funcionamento baseado em técnicas e materiais conhecidos, muitos deles resultados de um conhecimento empírico e tecnológico.

De acordo com a Figura 2.6, consegue-se escrutinar que a Indústria da Construção em Portugal tem um peso significativo no número de postos de trabalho gerados. No entanto, ao longo dos anos, este número, cujo pico de maior índice se verificou em 2008, foi diminuindo atingindo o uma quebra referente a uma crise económica.

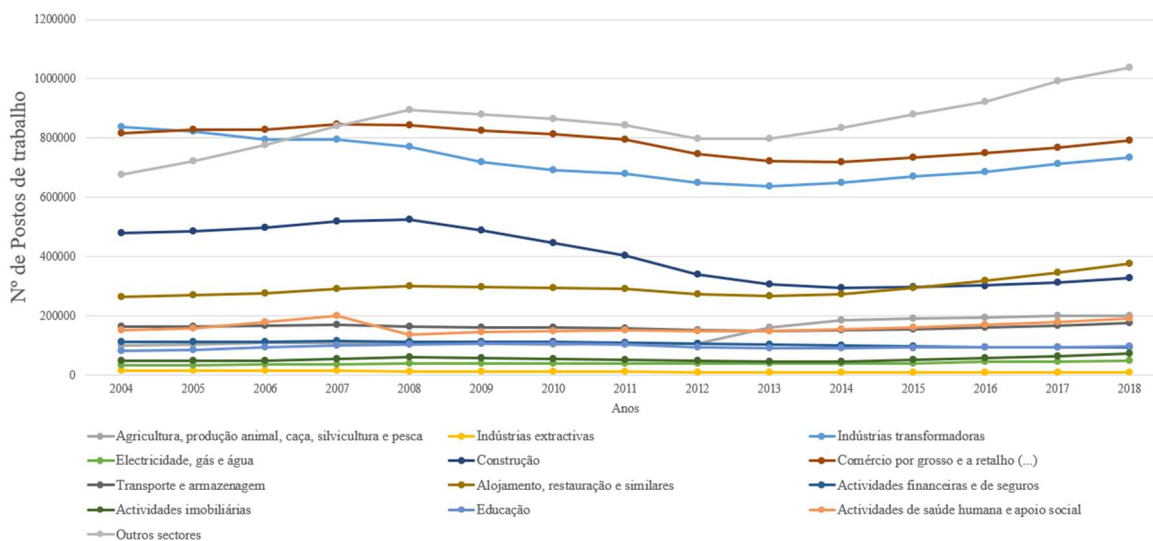


Figura 2.6 – Nº de Postos de trabalho por setor, adaptado de [10]

Em 2018, a Indústria da Construção é responsável por 8% dos postos de trabalho existentes em Portugal, mais especificamente responsável por 328 053 postos de trabalho, em contrapartida à IC na União Europeia, que é responsável por 18 milhões de postos de trabalho, de realçar que é a quinta Indústria com mais postos de trabalho gerados.

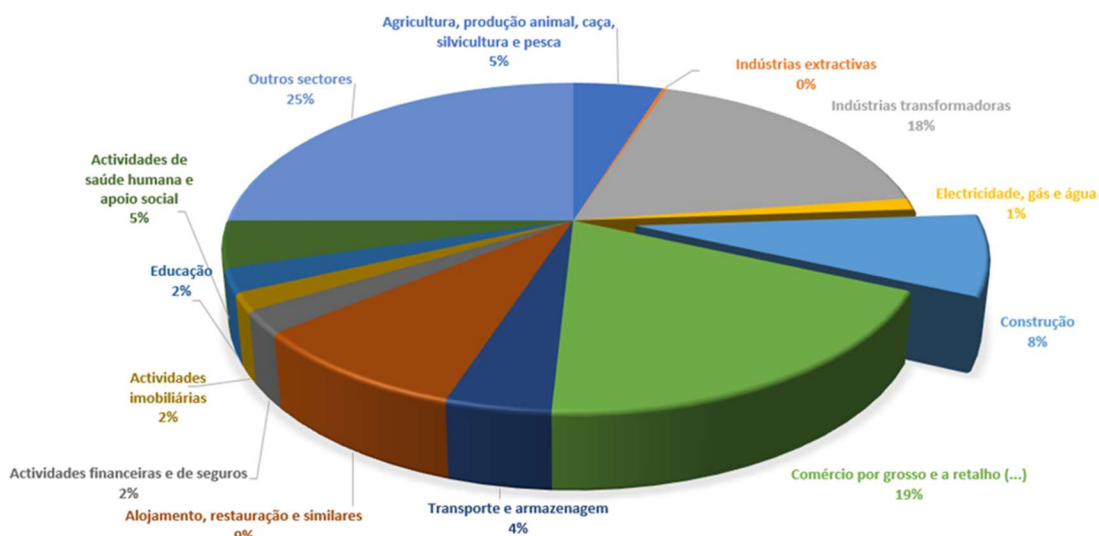


Figura 2.7 – Posto de trabalho em 2018 de diversos setores em Portugal, adaptado de [10]

O peso da IC é significativo no que diz respeito ao número de postos de trabalho, porém no que diz respeito ao volume de negócios já é mais reduzido, perdendo preponderância ao longo dos anos, sendo que em 2004 a IC teria um volume de negócios de 32 915.7€ milhões, atingindo o seu valor máximo em 2008, com 36 276.7€ milhões começando um período de resseção com um mínimo em 2016, de 17 490€ milhões, conforme demonstra a Figura 2.8.

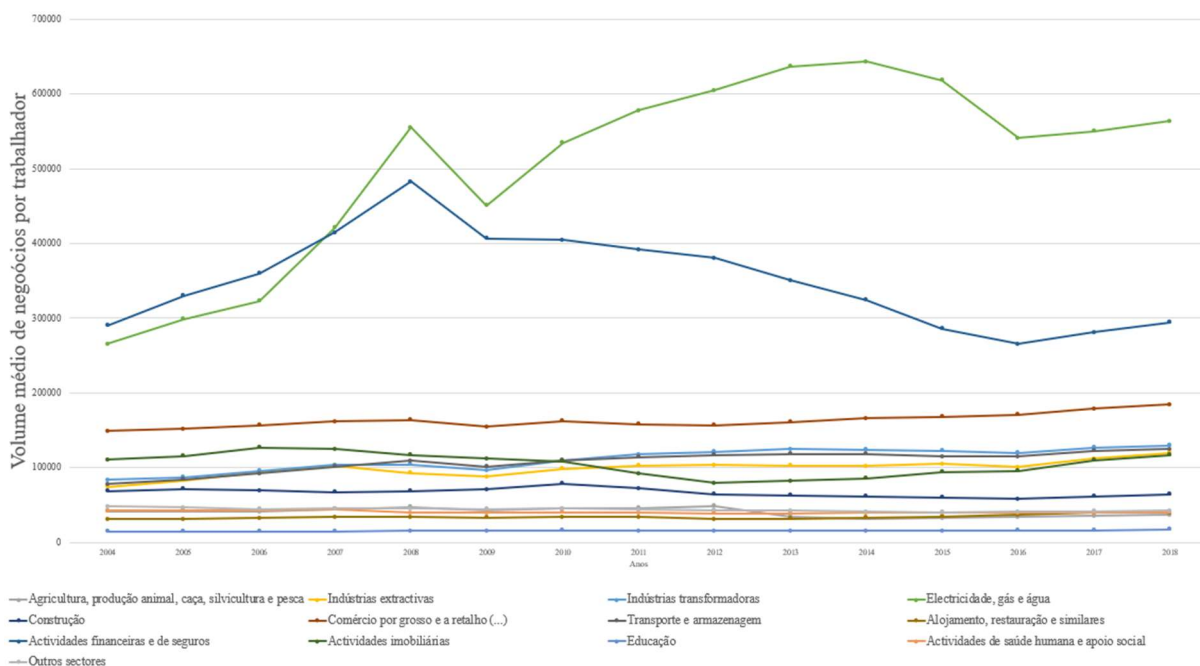


Figura 2.8 - Volume de negócios por setor, adaptado de [11]

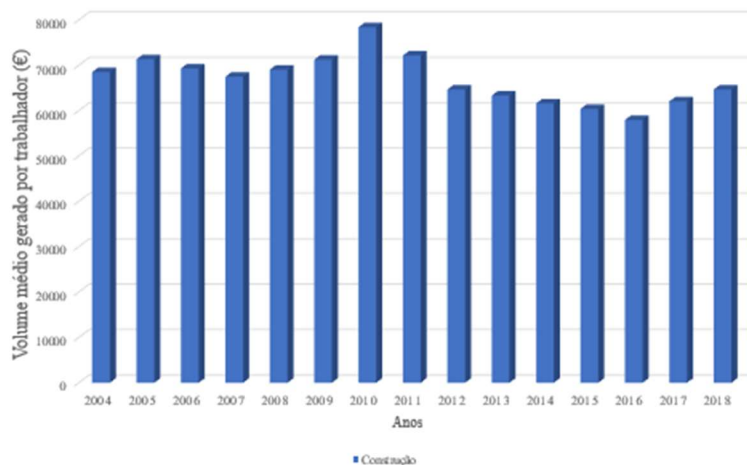


Figura 2.9 - Volume médio de negócios, adaptado de [11]

Um dos indicadores que permite avaliar uma indústria é o volume médio de negócios que cada trabalho em média gera, o valor máximo é de 79 000€, em 2010 e o mínimo é de 57 943€, em 2016 conforme a Figura 2.9.

Na Figura 2.10 que representa os dados da PORDATA de 2018, pode-se averiguar que a IC comparativamente às restantes, é das indústrias menos “produtivas”, mais concretamente a 8.ª indústria, das que geram mais receitas por posto de trabalho.

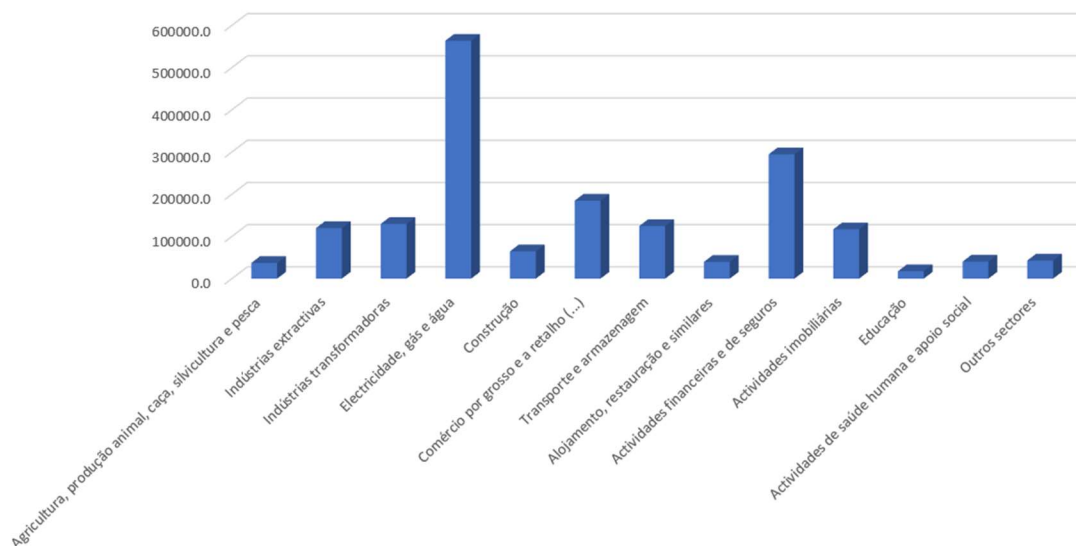


Figura 2.10 – Volume de negócios gerado por posto de trabalho, adaptado por [12]

Um dos indicadores do desenvolvimento da Indústria é a Taxa de Investimento, uma vez que não existe desenvolvimento sem investimento, conforme a Figura 2.11 consegue-se visualizar que a IC é das indústrias com menor taxa de investimento, sendo o seu valor mais elevado em 2004, com 19.9 %. Inversamente, em 2013, apresentou o seu valor mais baixo com 2.8%, sendo que neste ano foi a indústria com menor taxa de investimento.



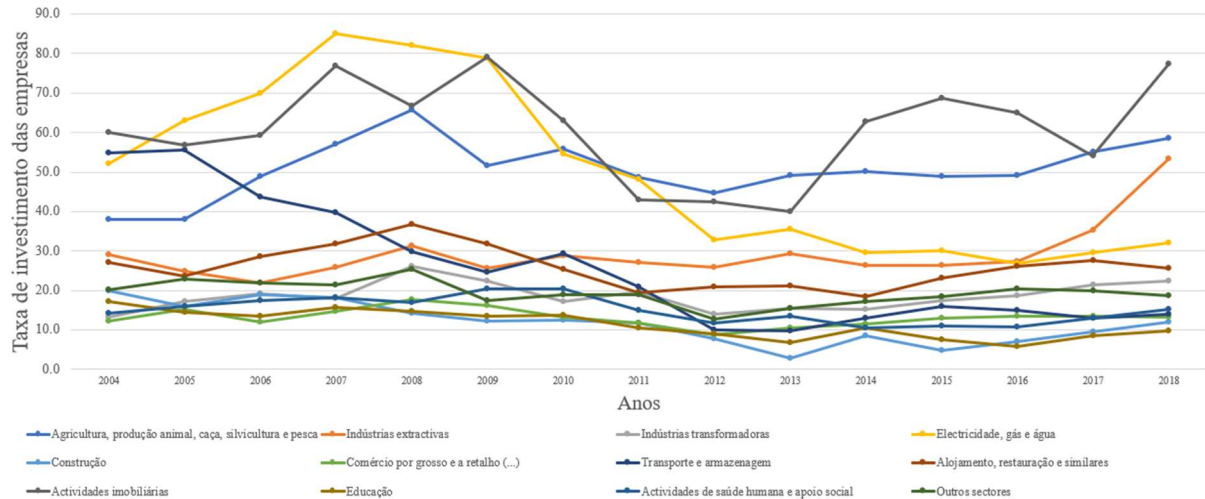


Figura 2.11 - Taxa de investimento das empresas não financeiras, adaptado por [13]

## 2.2.2.DIFICULDADES DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A IC apresenta diversas dificuldades, alguns dos quais identificados nos dados anteriormente apresentados. Assim sendo, destacam-se, [7]:

- O elevado número de mão-de-obra não qualificada;
- A discrepância dos valores das matérias-primas, sendo bastante mais elevadas para as PME do que para as grandes empresas;
- A baixa Produtividade;
- O nível baixo de meios tecnológicos;
- O baixo investimento em técnicas, materiais e equipamentos inovadores;
- O elevado endividamento;
- O baixo reconhecimento pelas normas de OSH;
- Comunicação e cooperação reduzida.
- Fraca de qualidade dos projetos;
- A falta de dinamismo empresarial;
- A dificuldade de financiamento;
- A falta de apoio estatal.

Os problemas da IC já não são recentes, estão há algum tempo identificados, no entanto, as empresas têm sido incapazes de os resolver. Os problemas da IC são transversais aos das PME e tal como nas PME, a EU lançou desafios às empresas para que estas fossem capazes de progredir, ultrapassando desta feita, as suas dificuldades.

De acordo com a EU os maiores desafios da IC são[14]:

- Melhorar a eficiência dos edifícios e a reabilitação dos existentes;
- Melhorar as condições trabalho;
- Aumento das possibilidades de progressão de carreira;
- Aumento da mão de obra especializada;
- Uso de tecnologias inovadoras;
- Aumento da eficiência energética dos edifícios;
- Redução do consumo energético dos edifícios de 40% para 35%.

## **2.3.SEGURANÇA**

### **2.3.1.ENQUADRAMENTO GERAL**

Os acidentes de trabalho e as doenças profissionais afetam significativamente os trabalhadores, as suas famílias, quer ao nível económico quer ao nível do seu bem-estar físico, psicológico, a curto e a longo prazo. Além disso, podem trazer graves repercussões para as empresas, afetando a produtividade, prejudicando a sua competitividade e reputação.[15]

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), estima-se que a nível mundial todos os dias morram 1000 pessoas devido a acidentes de trabalho e que 6500 percam a vida devido a doenças relacionadas com a sua profissão, correspondendo a 2.78 milhões de mortos por ano, dos quais 2.4 milhões são devido a doenças profissionais. No seu conjunto, a morte proveniente de razões profissionais representa cerca de 5 a 7 % das mortes em todo o mundo.[15]

As doenças provenientes de motivos profissionais são constituídas maioritariamente por doenças cardiovasculares, cerca de 31%. Existem igualmente as de doenças cancerosas, 26% e de doenças respiratórias com 17%, totalizando aproximadamente três quartos das mortes relacionadas com o trabalho.

### **2.3.2.DOENÇA DE TRABALHO**

Integram o conceito de Doença Profissional, todas as enfermidades que constem na Lista de Doenças Profissionais e que afetam o trabalhador exposto ao risco, seja pelo carácter próprio da atividade ou condições em que a mesma é realizada, pelo ambiente e técnicas de trabalho habitual e pela repetição de determinados movimentos.[15]

Constitui ainda, para efeitos de indemnização, a lesão corporal, perturbação funcional ou doença não incluída na lista, toda aquela que prove ser consequência inevitável da atividade exercida e que não resulte do normal desgaste do organismo.

O direito de indemnização pelos danos emergentes de doenças profissionais obriga a que o trabalhador apresente a respetiva doença profissional e seja demonstrável que este esteve exposto ao risco pela natureza da indústria, atividade ou condições, ambiente e técnicas do trabalho habitual.[16]

A avaliação, atribuição das incapacidades e reparação das doenças profissionais diagnosticadas são da exclusiva responsabilidade do Centro Nacional de Proteção contra os Riscos Profissionais (CNPRP).

### **2.3.3.ACIDENTES DE TRABALHO**

Acidentes derivados do trabalho ou com ele relacionados, do qual resulte uma lesão corporal, uma doença ou morte de um ou vários trabalhadores. São também considerados acidentes de trabalho os acidentes de viagem, transporte ou circulação, nos quais os trabalhadores fiquem lesionados e que ocorram por causa ou no decurso do trabalho, isto é, quando exerçam uma atividade económica ou estão a trabalhar ou a realizar tarefas para o empregador. Esta definição do que é um acidente de trabalho poderá variar conforme as entidades de análises estatísticas, sendo que a definição acima referida pertença à PORDATA.

O risco de acidentes está relacionado com as medidas de segurança, com a mentalidade e forma de pensar de cada indivíduo. Existem alguns estudos que atestam que o risco da existência de acidentes nas PME é superior ao risco nas empresas de maior dimensão.[17]

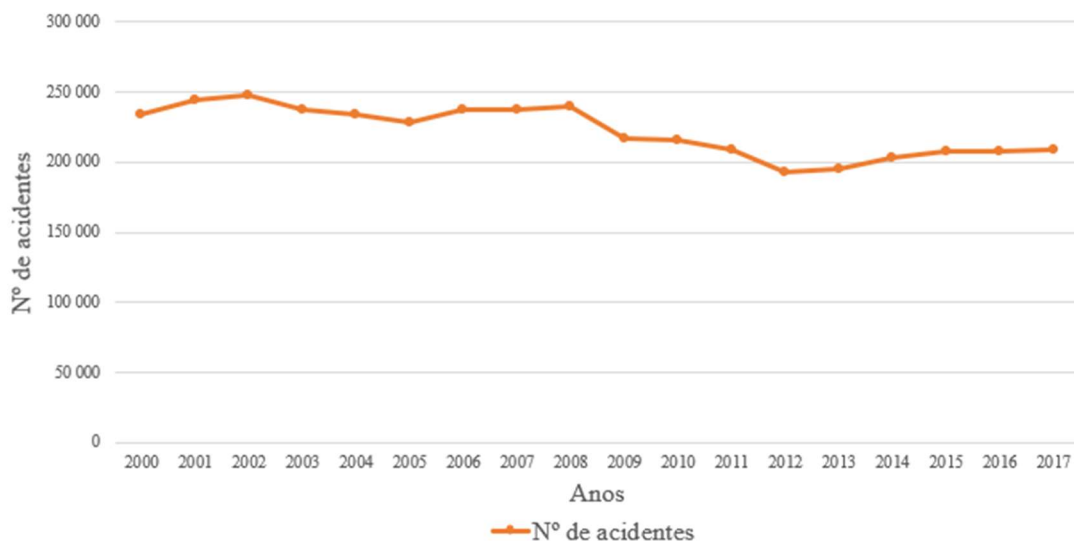


Figura 2.12 - Variação do número de acidentes de trabalho, adaptado de [18]

Em Portugal, o número de acidentes de trabalho varia ao longo dos anos, segundo a PORDATA, o ano onde a sinistralidade atingiu o pico foi em 2002 com 248 936, em sentido contrário, o número mais baixo de sinistralidade foi em 2012 com um registo de 193 611 acidentes, conforme demonstra a Figura 2.12.

De acordo com a Figura 2.13, consegue-se concluir que na indústria, o número de acidentes é superior é nas Indústrias Transformadoras, no entanto a IC tem um valor de sinistralidade relevante, destacando-se o ano de 2002, em que ocorreu o maior número de acidentes, contrastando com o de 2016, onde ocorre o número mínimo.

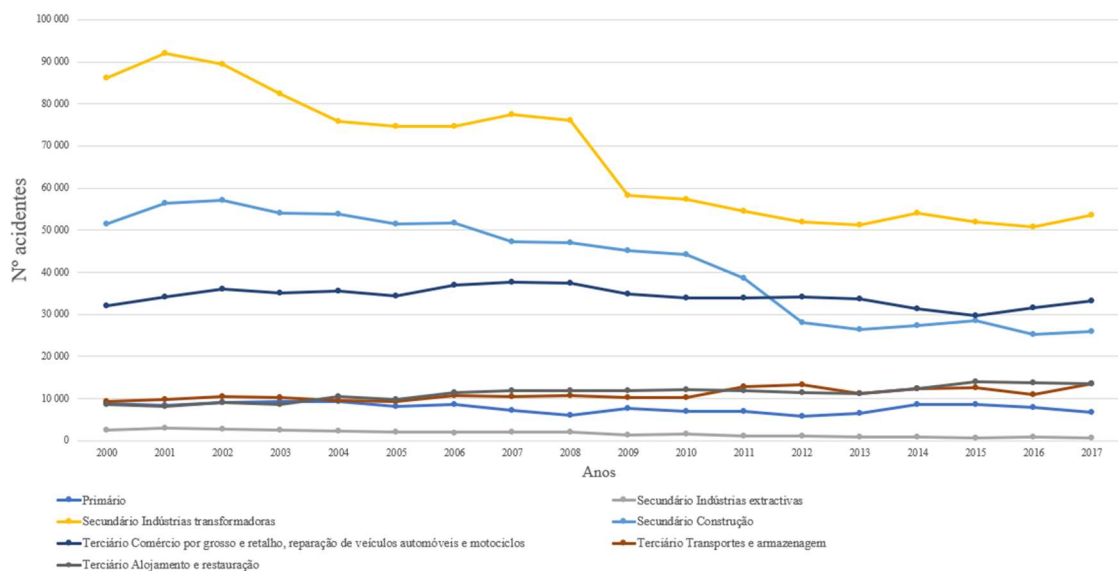


Figura 2.13 – Variação do número de acidentes de trabalho por setor, adaptado de [19]

Um acidente de trabalho é considerado mortal quando resulta na morte da vítima, num período de um ano após o incidente. Se a vítima falecer em resultado do acidente, mas num período posterior a um ano, não será contabilizado.

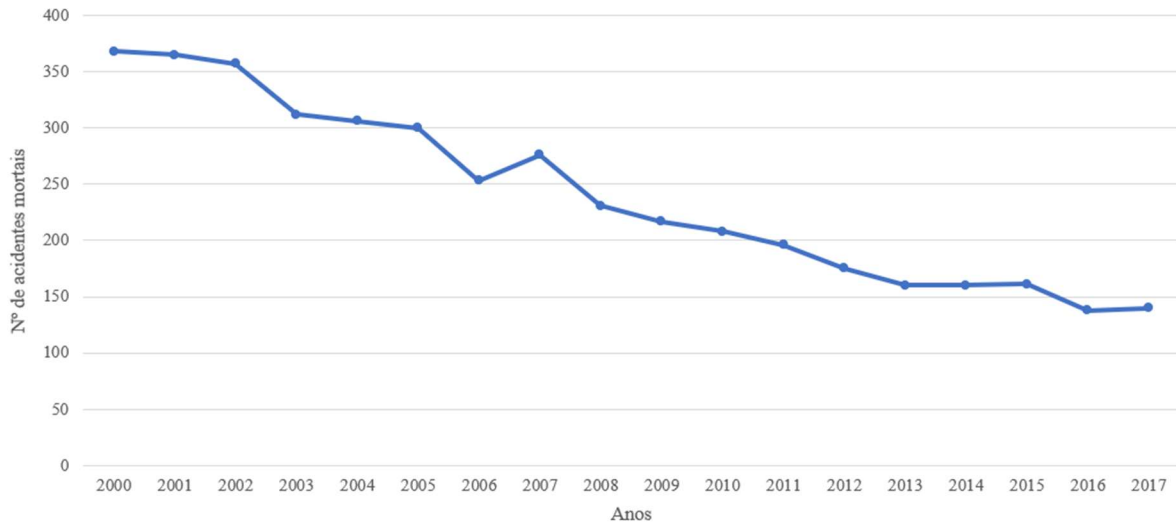


Figura 2.14 - Número de óbitos nos acidentes de trabalho, adaptado de [18]

O número de acidentes de trabalho mortais em Portugal tem vindo a diminuir ao longo dos anos, uma vez que atingiu o seu valor máximo no ano de 2000, com um número de óbitos de 368. Este número tem vindo a decrescer quase progressivamente ao longos dos anos, até atingir um mínimo em 2016 com 138 mortos, mesmo que em 2017 tenha subido ligeiramente para 140, conforme demonstra a Figura 2.14.

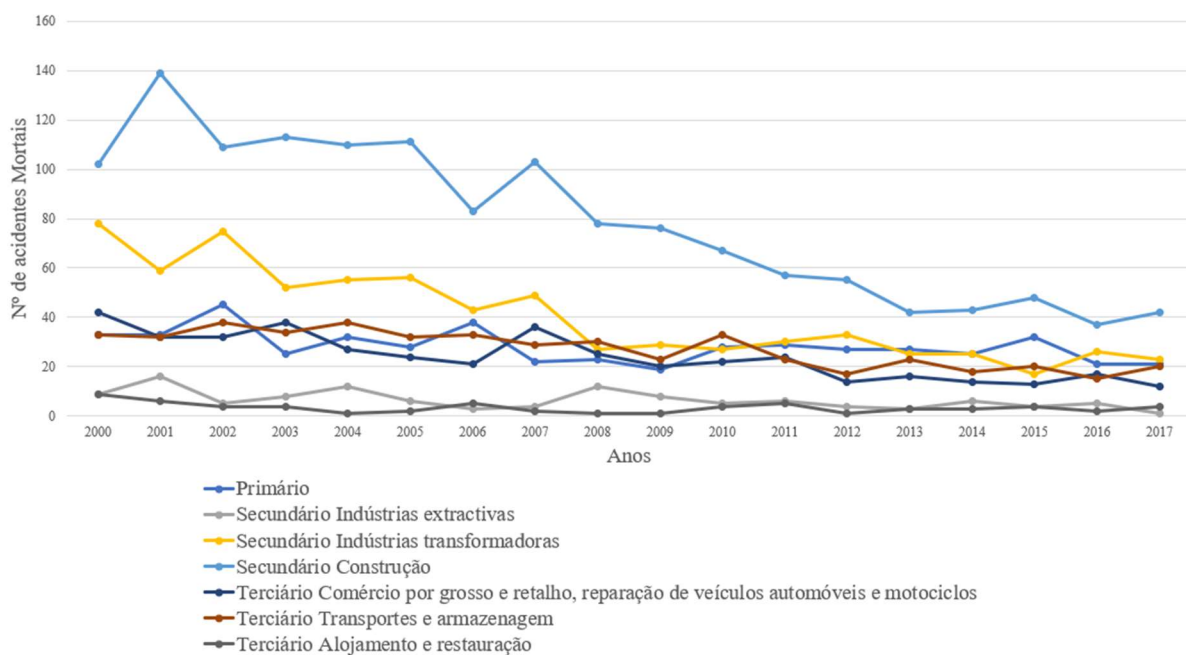


Figura 2.15 - Número de acidentes mortais por setor, adaptado de [20]

A Indústria da Construção é a indústria onde o número de óbitos resultantes de acidentes de trabalho é superior, com um claro distanciamento em relação às restantes indústrias. Embora não seja a indústria com o maior número de acidentes, os dados apresentados demonstram que o risco elevado deriva da falta de cuidados de segurança.

O ano de 2001 foi o ano onde o número de vidas perdidas foi superior, com 139 mortes, correspondendo a 39% de todos os óbitos, motivados por acidentes de trabalho, contudo, ao longo dos anos, este valor foi reduzindo até atingir o mínimo em 2016 com 39 óbitos.

A redução da taxa de acidentes mortais ou não e do nº de doenças profissionais poderá ser conseguida através de diversas formas, com o combinar de várias de medidas de mitigação do risco de acidentes, nas quais se enquadram as seguintes:

- Equipamentos de Proteção Individual
- Equipamentos de Proteção Coletiva
- Pessoal especializado
- Treino
- Cultura de Segurança

Uma empresa que queira reduzir o seu número de acidentes criando um ambiente seguro para os seus funcionários, terá de recorrer obrigatoriamente a estas 5 medidas, com impactos e custos diferentes.

#### 2.3.4.EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) são equipamentos com a função de proteger a saúde e integridade física, reduzindo o risco de perigo de um grupo de pessoas, podendo estas serem trabalhadores ou não, durante a realização de uma tarefa ou atividade.

Os EPC poderão ser um ou mais do que um equipamento, porém para serem considerados equipamentos de proteção coletiva necessitam de ter um uso coletivo, ou seja, os EPC necessitam de proteger um grupo de pessoas de forma simultânea de uns determinados riscos.

A escolha dos EPC resulta da avaliação dos riscos ao longo das diversas tarefas, das condições técnicas das opções, normas de instalação e manutenção das proteções.

As normas de instalação são importantes, uma vez que, a montagem, desmontagem, manutenção e remoção de determinados equipamentos é necessário para indicar medidas preventivas a adotar e por vezes EPI.

#### 2.3.5.EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os Equipamentos de Proteção individual (EPI) segundo o D.L n, ° 348/93 de 1 de outubro são “todo o equipamento, bem como qualquer complemento ou acessório, destinado a ser utilizado pelo trabalhador para se proteger dos riscos, para a sua segurança e para a sua saúde”.

Segundo a Portaria Nº 988/93, os riscos dos trabalhadores podem ser agrupados da seguinte forma:

- Queda em altura;
- Choques, golpes, impactos, compressões;
- Perfurações, cortes, abrasões;
- Vibrações;
- Quedas ao mesmo nível;

- Calor e chamas;
- Frio;
- Elétricos;
- Radiações não ionizantes;
- Radiações ionizantes;
- Ruído;
- Poeiras;
- Fibras;
- Fumos;
- Névoas;
- Imersões;
- Salpicos e projeções;
- Gases, vapores;
- Baterias patogénicas;
- Vírus patogénicos;
- Fungos produtores de micose;
- Antigénicos biológicos.

A escolha dos EPI adequados deverá ter em conta os seguintes pontos de vista:

- Função ou tarefas realizadas pelos trabalhadores;
- Deverão ser adequados as categorias e classe de risco;
- Todos os equipamentos deverão ser homologados com a declaração CE;
- Atenderem às exigências ergonómicas e de saúde dos trabalhadores;
- A utilização de vários EPI deverá ser escolhida com objetivo de ter conformidades.

Os EPI deverão ser um complemento às medidas de prevenção e os EPC nunca poderão substituí-los, no entanto são um instrumento fundamental para a redução da sinistralidade, reduzindo também a potencialidade da gravidade das lesões.

#### 2.3.6.PESSOAL ESPECIALIZADO

Regra geral, numa obra considerada normal e excluindo as obras de dimensões reduzidas, existem vários intervenientes com formação em segurança. O empreiteiro terá de ter membros na sua equipa técnica com formação em segurança, tal como o dono de obra.

O Decreto – Lei n.º 273/2003 determina que o dono de obra é o responsável por elaborar ou mandar elaborar, os instrumentos de prevenção, designadamente o PSS e a Compilação Técnica. Faz parte das suas obrigações, ainda, a nomeação da coordenação de segurança, nos casos em que é necessária.

O coordenador de segurança, tanto em projeto como em obra, é o representante do dono da obra em matéria de segurança e saúde, devendo informá-lo das suas responsabilidades legais. Na fase de projeto, deve aconselhá-lo no processo de negociação da empreitada, na fase da obra, informá-lo regularmente sobre o resultado da sua avaliação da segurança e saúde existente no estaleiro. [21]

O Estado português, através da legislação, impõe às empresas que desempenham a atividade da construção, que assumam preocupações relativamente à segurança e saúde dos seus empregados. O Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de janeiro (DL 12/2004), define como requisito de ingresso e permanência na atividade da construção, entre outras, a capacidade técnica de uma empresa.

A capacidade técnica da empresa refere-se a que a mesma tenha engenheiros civis relacionados com a produção e a técnicos de segurança, higiene e saúde, sendo que para a maior parte das empresas de dimensão superior existe um crescimento nos requisitos. [21]

Relativamente à segurança, as pessoas encarregues são os técnicos superiores de segurança no trabalho (TSST) e os técnicos de segurança no trabalho (TST). A nível nacional um TSST ou TST poderá exercer a sua profissão numa empresa da construção sem ter qualquer domínio ou formação para a mesma, um fator que será relevante na eficiência.[22]

A segurança nas empreitadas poderá ser condicionada pela experiência, formação e a capacidade dos coordenadores de segurança e do corpo técnico do empreiteiro, pois estes promovem as condições de segurança, realização de vigilâncias para averiguar se as medidas de segurança são cumpridas e corrigem comportamentos indevidos. [23]

### 2.3.7.TREINO

A maioria dos acidentes de trabalho resultam em lesões, ferimentos, doenças e mortes e são provenientes de erros humanos, sendo que os mesmos acontecem mesmo com as medidas de segurança regulamentares implementadas. [24]

Um dos mecanismos para aprimorar o pensamento humano e a forma de agir é o treino sobre segurança. Contudo, a sua efetivação e o seu sucesso carecem que o mesmo seja organizado, contínuo e específico.

O treino poderá ser composto por diferentes contextos de aprendizagem: a visual, a auditiva, a interativa em grupo ou individual, podendo ser constituído pelas seguintes tarefas ou fases:[24], [25] e [26].

- Palestras – As palestras terão como objetivo alertar sobre os perigos na construção, através de tarefas específicas, pela utilização de equipamentos de segurança inovadores, podendo ser informais ou formais e com durações diferentes;
- Programas de tutoria – A colocação de operários inexperientes sobre alçada de operários experientes poderá arrecadar muitas vantagens para a entidade empregadora, pois o operário inexperiente irá visualizar boas práticas profissionais, através de técnicas específicas, procedimentos sobre a forma rápida e correta de realizar as tarefas e as atitudes adequadas face às adversidades e/ou obstáculos de forma segura. A escolha do mentor exige uma introspeção e análise rigorosas, uma vez que o mesmo deve reunir algumas qualidades fundamentais a uma tutoria eficaz, tais como, a paciência, o conhecimento adequado e um perfil correto;
- Vídeos – A visualização de vídeos é uma ferramenta útil e eficaz, pois permite a observação e apreensão de comportamentos adequados de segurança.
- Livro de procedimentos – A existência de livros com os procedimentos corretos poderá ser uma das formas de conseguir educar as pessoas sobre a forma adequada de realizar alguns procedimentos;
- Flyers/ boletins de avisos – A existência de material diversificado com recomendações sobre os riscos, leva a que os operários tenham mais opção de escolha e mais informação.
- Controlo do álcool e estupefacientes – A inspeção sobre estas substâncias é uma medida de controlo pois, qualquer indivíduo que tiver consumido estas substâncias não conseguirá diagnosticar os perigos existentes na IC e colocará todos os intervenientes na obra em perigo;
- Reuniões sobre como melhorar a segurança – A melhor forma de melhorar a segurança numa obra é quando todos os intervenientes dão a sua opinião sobre possíveis aspetos de

melhoria, independentemente da sua hierarquia na empresa. Esta medida irá criar entre todos os intervenientes um sentimento união e de satisfação sobre o seu posto de trabalho;

- Simulações 3D – A integração das novas tecnologias é uma forma de progressão, existindo estudos que comprovam que a integração das simulações 3D facilita a compreensão e aumenta a visualização dos riscos. Não obstante, esta medida acarretará custos elevados que nem todas as PME conseguem suportar;[27]
- Vistorias – A contínua visualização dos procedimentos por parte dos funcionários será fundamental para averiguar a eficiência das medidas de segurança, precavendo a sua continuidade ou alteração/revisão com o intuito de as tornar mais eficientes;
- Avaliação – A avaliação dos operários poderá ser através de pequenos questionários formais ou informais, de forma a avaliar o nível de compreensão e a evolução por parte dos mesmos sobre os riscos e os procedimentos de segurança.

Qualquer treino que procure a maximização da eficiência associada a uma operacionalização correta, exige que o mesmo reúna as seguintes características[26]:

- Objetivo – Uma medida de aprendizagem ou uma intervenção bem definida e especializada para abordar os interesses e necessidades dos trabalhadores resultará numa eficiência muito superior;
- Motivacional – A melhor forma de abordar os operários sobre a segurança necessita de ser motivacional, isto é, quando as boas práticas em termos de segurança sejam cumpridas é necessário reconhecer e encorajar quem as pratica;
- Contínuo – A realização de um treino não é suficiente, há necessidade que o mesmo seja contínuo. A frequência do número de treinos ficará sempre dependente do nível de segurança atual e do pretendido;
- Ajustável – A capacidade de ajustar o treino às circunstâncias existentes é fundamental para aumentar o nível de compreensão, sendo também necessário estar preparado, caso existam alterações legislativas;
- Qualificado – As formações ou treinos devem ser ministrados por pessoas certificadas, uma vez que as mesmas têm à partida, um conhecimento superior e uma experiência no assunto que aumentará a rapidez dos resultados;
- Inclusivo – A inclusão permitirá que todos os intervenientes se sintam parte do processo de adoção das medidas de segurança.

#### 2.3.8.SEGURANÇA DE UM PONTO JURÍDICO

É um acidente de trabalho aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte” - Lei 98/2009 de 4 setembro, relativamente ao regime de indemnizações de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

Especificamente, consideram-se acidentes de trabalho todos os sinistros que se realizem:

- No local e tempo de trabalho, entendendo-se “tempo de trabalho” como o período normal em que o trabalhador desempenha as suas funções, o período anterior e posterior dedicado a atos de preparação ou outros com ele relacionados e as pausas ou interrupções forçadas do trabalho;
- No trajeto de ida e de regresso do trabalho;
- No desempenho de tarefas espontaneamente prestadas e das quais possa resultar benefício económico para o empregador;



- No local de trabalho e fora deste para exercer o direito de reunião ou na qualidade de representante dos trabalhadores;
- Durante a realização de ações de formação de âmbito profissional que decorram no local habitual de trabalho, ou fora deste, sempre que a frequência do curso seja autorizada pela entidade patronal;
- No local onde é realizado o pagamento do ordenado e durante o tempo que aí permanecer para o efeito;
- Nos estabelecimentos onde o trabalhador deva receber qualquer tipo de assistência ou cuidados médicos devido a acidente de trabalho anterior;
- Na execução de serviços atribuídos ou consentidos pelo empregador, mesmo que estes se verifiquem fora do local ou tempo de trabalho;
- Durante o período estipulado por lei de procura de novo emprego que abrange os trabalhadores cujo processo de cessação do contrato de trabalho esteja a decorrer.

De um ponto de vista jurídico, os acidentes de trabalho não são todos iguais. O sinistro pode dever-se a circunstâncias fortuitas e imprevisíveis ou ser ocasionado por falta de medidas de segurança e higiene no trabalho (atuação culposa do empregador).

Em ambos os casos, o trabalhador estará amparado pelo seguro de acidentes de trabalho contratado pela empresa devendo esta responder solidariamente pelo pagamento de uma indemnização prevista pela Lei que regulamenta a reparação de acidentes de trabalho e doenças profissionais (Lei nº 98/2009 de 4 de setembro). Isto não impede que a companhia de seguros exerça posteriormente o direito de regresso sobre a responsabilidade pelo acidente.[16]

Se o acidente foi motivado “por uma atuação culposa do empregador, por omissão ou incumprimento das normas de higiene e segurança no trabalho, o sinistrado e os seus familiares têm direito não só aos cuidados de saúde necessários como também à compensação da totalidade dos prejuízos causados, patrimoniais e não patrimoniais nos termos gerais” art.18 nº1 da Lei 98/2009 de 4 setembro.

Os danos patrimoniais são os seguintes:[16]

- Indemnização por incapacidade temporária absoluta ou parcial para o trabalho;
- Indemnização em capital e pensão por incapacidade permanente para o trabalho;
- Pensão provisória;
- Subsídio por situação de elevada incapacidade permanente;
- Subsídio por morte;
- Subsídio por despesas do funeral;
- Pensão por morte;
- Prestação suplementar para assistência de terceira pessoa;
- Subsídio para a readaptação da habitação;
- Subsídio para a requalificação profissional do sinistrado aquando da impossibilidade de seguir a sua atividade anterior.

Os danos não patrimoniais são os seguintes:[16]

- Incapacidade permanente Geral;
- Quantum Doloris;
- Prejuízo estético;
- Prejuízo de afirmação pessoal.

### 2.3.9.SANSÕES IMPOSTAS PELO DONO DE OBRA

O Dono de Obra tem a possibilidade de impor sanções pelo incumprimento das medidas de segurança previamente estabelecidas. O valor das sanções pode estar previamente definido no contrato ou não e pode ser executado pela equipa de fiscalização. As sanções podem ser aplicadas como resultado do não cumprimento do Plano de Segurança em obra, por identificação de comportamentos incorretos ou incumprimento de cláusulas predefinidas.

Além das sanções que resultam da falta de segurança em obra, o Dono de Obra poderá impor penalizações por atrasos nos trabalhos, se estes não forem concluídos dentro dos prazos predefinidos, sendo que estes atrasos só serão relevantes, caso o atraso seja injustificado.

Existe a possibilidade de o Dono de Obra impor penalizações pelos vários motivos anteriormente referidos, e caso se verifique que o empreiteiro é responsável pelos vários atos, terá de pagar ao Dono de Obra as penalizações.

### 2.3.10.COIMAS IMPOSTAS PELO ACT POR INCUMPRIMENTO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

A Autoridade das Condições do Trabalho (ACT) realiza periodicamente vistorias às empreitadas de forma a averiguar se todas as leis de segurança no trabalho estão a ser cumpridas, no caso de se detetarem irregularidades, podem multar o empreiteiro pelo incumprimento das mesmas. Os motivos das vistorias podem ser espontâneos ou podem acontecer após uma denúncia.[28]

Além das coimas, o ACT tem autoridade para suspender os trabalhos, se entender que existem motivos para tal, sendo este um custo acrescido para a entidade patronal.

As coimas são resultantes das contraordenações estabelecidas no Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no trabalho (Lei 102/2009 e Lei nº3/2014), sendo que as mesmas, estão subdivididas em leves, graves e muito graves. Além gravidade, as coimas estão dependentes da intenção dos atos e quando assim o é, classificam-se em ato por negligência ou ato por dolo.

Os limites das coimas que correspondem às infrações leves têm os seguintes valores:[28]

- Se praticadas por empresas com um volume de negócio inferior a 10 000 000 € em casos de negligência é de 204 € a 510 €, em caso de dolo é de 612 € a 918 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 10 000 000 € em casos de negligência é de 612 € a 918 €, em caso de dolo é de 1020 € a 1530 €.

Os limites das coimas correspondentes às infrações graves têm os seguintes valores:[28]

- Se praticadas por empresas com um volume de negócio inferior a 500 000 € em casos de negligência é de 612 € a 1224 €, em caso de dolo é de 1326 € a 2652 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 500 000 € e inferior a 2 500 000 €, em casos de negligência é de 714 € a 1428 €, em caso de dolo é de 1530 € a 4080 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 2 500 000 € e inferior a 5 000 000 €, em casos de negligência é de 1020 € a 2040 €, em caso de dolo é de 2142 € a 4590 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 5 000 000 € e inferior a 10 000 000 €, em casos de negligência é de 1224 € a 2550 €, em caso de dolo é de 2652 € a 5100 €;

- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 10 000 000 €, em casos de negligência é de 1530 € a 4080 €, em caso de dolo é de 5610 € a 9690 €.

Os limites das coimas correspondentes às infrações graves têm os seguintes valores:[28]

- Se praticadas por empresas com um volume de negócio inferior a 500 000 € em casos de negligência é de 2040 € a 4080 €, em caso de dolo é de 4590 € a 9690 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 500 000 € e inferior a 2 500 000 €, em casos de negligência é de 3264 € a 8160 €, em caso de dolo é de 8670 € a 19380 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 2 500 000 € e inferior a 5 000 000 €, em casos de negligência é de 4284 € a 12240 €, em caso de dolo é de 12240 € a 28560 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 5 000 000 € e inferior a 10 000 000 €, em casos de negligência é de 5610 € a 14280 €, em caso de dolo é de 14790 € a 40800 €;
- Se praticadas por empresas com um volume de negócio igual ou superior a 10 000 000 €, em casos de negligência é de 9180 € a 30600 €, em caso de dolo é de 30600 € a 61200 €.

O valor das coimas referido anteriormente foi ajustado, uma vez que, segundo o valor das coimas é calculado com a sigla UC que convertido para euros corresponde a 102,00 €.

#### 2.3.11.CULTURA DE SEGURANÇA

A cultura de segurança é descrita como a perceção que os funcionários têm sobre a importância da segurança no seu local de trabalho, podendo também segundo Zohar ser definido como “Safety climate as a summary of molar perceptions that employees share about their work environments”

Além desta definição, a cultura de segurança tem um papel fulcral na segurança, uma vez que é reconhecida por vários estudos, como um dos fatores preponderantes para a criação de um ambiente seguro. [29]

O foco na prevenção de acidentes deverá ser prioritário na organização e nas estratégias de prevenção, em detrimento dos materiais, uma vez que o comportamento humano desempenha um papel decisivo na cadeia dos acidentes no local de trabalho. [17]

A segurança no local de trabalho poderá ser conseguida através diversas formas, mas terá de resultar sempre de um esforço coletivo de todos os intervenientes.

##### 2.3.11.1.Entidade Empregadora

Os quadros executivos são os responsáveis por definir os objetivos das empresas e respetivas prioridades. Assim sendo, se for definido precocemente como objetivo prioritário, a criação de um local de trabalho seguro, disponibilizando investimento para o efeito, a eficácia na prevenção de acidentes de trabalho será potenciada.

A conduta de trabalho dos funcionários de uma determinada empresa, reflete os valores valoriais preconizados pelos seus responsáveis, isto é, quadros executivos que adotem boas práticas diárias, fomentarão nos seus funcionários a continuidade dessas mesmas práticas seguras, de higiene e segurança no local de trabalho onde desempenhem funções.

### 2.3.11.2.Funcionários

Os funcionários deverão procurar ser responsáveis por eles mesmos, pelos colegas de profissão e por todos os intervenientes em obra, pois a segurança é um trabalho conjunto. De qualquer das formas, existem condicionalismos legais que devem ser respeitados, nomeadamente:[30]

- Preservar a segurança e a saúde no seu posto de trabalho e nas atividades que realiza;
- Cooperar ativamente com o seu empregador no domínio da segurança e da saúde;
- Respeitar a formação que receber com o intuito de realizar o seu trabalho de forma segura, utilizando de forma correta os EPI, os EPC, os equipamentos, entre outros;
- Alertar os responsáveis em caso de observação de incumprimento das regras de higiene e segurança no local de trabalho.

### 2.3.11.3.Dono de Obra

O dono de obra tradicionalmente está focado apenas na qualidade de construção da empreitada, no prazo e no custo ficando descurado a segurança porem este tem um papel fundamental ao nível da segurança.

Se o dono de obra determinar a segurança como um aspeto fundamental na altura de contratar o seu construtor consequentemente a segurança na obra será maior.

O dono de obra poderá ser privado ou publico, algo que não deveria afetar o nível de exigência de segurança em obra.[31]

O Dono de obra deverá incluir as seguintes medidas de forma a aumentar a segurança em obra:

- Incluir a segurança na altura de discutir o contrato;
- Definir que a segurança é um critério na altura da escolha do construtor e ao projetista;
- Estabelecer objetivos;
- Participar nos planos de segurança em obra;
- Contratar um coordenador de segurança;
- Rever e analisar os dados relativos e indicadores relativos a segurança;
- Realizar vistorias regulares á obra de forma a verificar o estado desta;
- Registrar informação sobre os riscos;
- Definir objetivos relativos a segurança em obra.

### 2.3.12.MOTIVOS PARA EXISTÊNCIA DE ACIDENTES

As causas para a ocorrência de um acidente poderão ser singulares ou como um conjunto, só podendo ser determinadas com a realização de uma investigação, após a ocorrência do incidente.

Existem inúmeras causas para a ocorrência de acidentes, entre as quais se destacam:[32]

- A diversidade das PMEs;
- A falta de conhecimento sobre segurança e os riscos associados;
- As dinâmicas e flexibilidade das empreitadas;
- A dificuldade de inovação devido a uma gestão mais tradicional, familiar e de mercado de trabalho mais local;
- A falta de conhecimento para averiguação dos indicadores de performance das empresas;
- A mão-de-obra não especializada;
- A utilização indevida ou a não utilização de UPI e/ou EPC;
- O cansaço;
- A sinalização inexistente ou desapropriada;

- As ações fortuitas.

## 2.4. ANÁLISES ECONÓMICAS

### 2.4.1. ENQUADRAMENTO GERAL

As análises económicas são fundamentais para avaliar o impacto dos investimentos, como tal a segurança tem de ser vista como um investimento, pois uma empresa não irá dispor parte dos seus lucros em algo que não traga retorno.

As análises económicas não encontram grande consenso entre os especialistas, na sua forma de realizar nem nos conceitos. Relativamente aos conceitos, diversos autores consideram os custos visíveis como custos diretos, sendo estes os custos fáceis de identificar e os custos invisíveis, os custos indiretos, sendo estes os mais difíceis de visualizar e normalmente associados com estimativas, por outro lado, existem autores que definem os custos diretos como os custos associados à perda de produção e os restantes como custos indiretos.[33] e [37]

A realização de análise económica será sempre a comparação entre os custos e os benefícios, independentemente das terminologias, divergindo as análises nos custos e benefícios e na forma de serem calculados.

Os cálculos dos custos e benefícios não existem numa forma predefinida e homogénea nos diversos estudos, sendo os mesmos realizados com base em premissas prefinidas de valor, frequência, probabilidade entre outras, porém não são o mais importante. O mais importante é conhecer as premissas e perceber o porquê de estas serem definidas.[29]

As premissas por norma, poderão ser subjetivas pois implicarão valorização e impactos diferentes. Esta subjetividade é bastante comum entre diversos autores e portanto, caberá ao utilizador definir se concorda ou não.

Um aspeto fundamental a reter, é a dimensão dos custos e benefícios, ou seja, deve ser realizada uma análise que esteja centralizada em custos que rondem os milhares ou centenas de euros, pois não faz sentido contabilizar custos de cêntimos. [29]

A Figura 2.16 demonstra de forma simplificada como são realizadas as análises económicas numa empresa, e quais os processos que sustentam as análises económicas. As análises económicas necessitam ter em consideração o país em que a empresa está inserida, as suas políticas e a legislação em vigor.

As políticas da empresa irão afetar o orçamento relativo à segurança, tendo implicações nas medidas de mitigação dos riscos independentemente dos benefícios, um exemplo que explique esta declaração é quando a empresa define que irá realizar um investimento X. Assim sendo, não faz sentido que a mesma realize posteriormente, uma análise de possíveis investimentos dez vezes superiores ao previamente definido, mesmo que o retorno possa ser muito superior, uma vez que não possui disponibilidade financeira para o fazer.

A legislação do país é fundamental para a realização das análises pois interfere com as premissas definidas pelo utilizador, com os custos de investimento, com as multas, os pedidos de indemnização e consequentemente com os benefícios da inexistência destes custos.

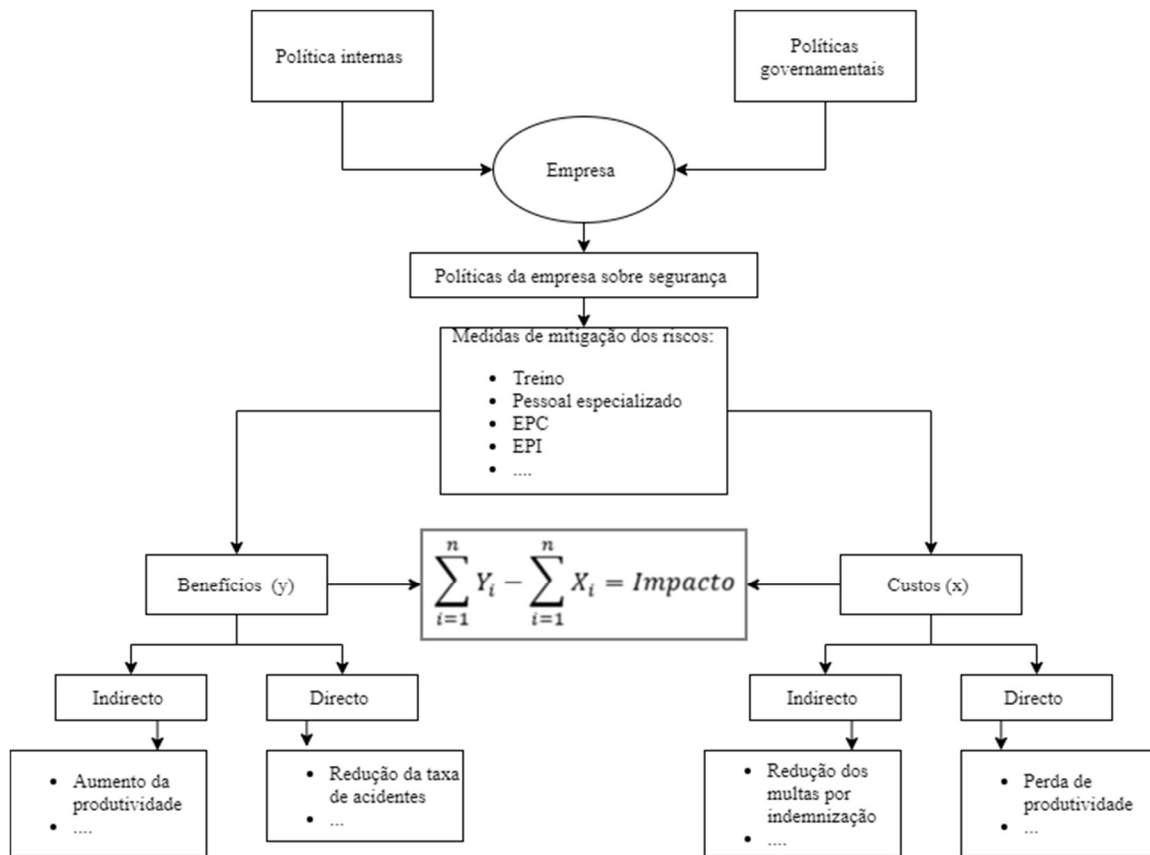


Figura 2.16 - Análise económica, adaptada de [34]

Os principais custos directos são os seguintes [35] e [36]:

- Danificar edifícios;
- Danificar equipamentos ou veículos;
- Danificar o trabalho outrora realizado;
- Despesas médicas;
- Custos de investigações sobre os motivos que levaram aos acidentes;
- Custos legais;
- Indeminizações aos operários ou a terceiros;
- Doenças de trabalho;
- Perda de produtividade.

Os principais Custos indirectos são os seguintes [35], [36] e [37]:

- Custos e tempo despendidos a limpar o local aonde ocorreu o incidente;
- Custo da reparação dos equipamentos ou veículos;
- Custos de contratação de operários e equipamento de substituição;
- Custos dos materiais desperdiçados;
- Custo de reparação de trabalhos já realizados;
- Custo dos trabalhos a mais;
- Custo das multas por atrasos;
- Custos associados com a perda de tempo;

- Custo resultantes da perda de produtividade;
- Custos devido a perda produção por parte das equipas de produção.

O típico problema de investimento relacionado com a análise económica de segurança é calcular os benefícios devido a sua difícil identificação e cálculo, sendo os benefícios diretos os seguintes [35] e [36]:

- Poupança no prémio do seguro;
- Redução das custas médicas;
- Reparação dos equipamentos e materiais;
- Redução dos pedidos de indemnização;
- Redução dos custos de investigação dos acidentes;
- Redução dos custos de treino dos operários;
- Redução da taxa de acidentes.

Os benefícios indiretos são os seguintes [36]:

- Aumento da produtividade;
- Redução do absentismo dos operários;
- Redução do tempo despendido por causa dos acidentes;
- Redução dos desperdícios;
- Redução dos custos de contratação;
- Melhoria da “imagem” da empresa;
- Redução dos custos associados com a contratação de mão-de-obra temporária;
- Aumento da moral do staff da empresa;
- Aumento da satisfação dos trabalhadores.

As análises económicas são condicionadas por diversos fatores, com relevâncias diferentes referindo as seguintes:

- Forma de cálculo dos custos e dos benefícios;
- Base de dados estatísticos;
- Duração do retorno do investimento;
- Inflação;
- Avaliação do grau de segurança;
- Setor da construção em que labora;
- Legislação do país.

A forma de cálculo conforme anteriormente referido, poderá influenciar a análise económica como tal, deverão ser explicados os cálculos, referidas e explicadas todas as simplificações e enunciadas todas as omissões realizadas, de forma a que o decisor final, possa ter o máximo de informação e compreensão possíveis.

A base de dados estatísticas poderá condicionar a veracidade da análise, uma vez que, são a fundação, o suporte de todo o estudo, podendo assim subvalorizar ou sobrevalorizar os custos, os benefícios, a eficiência das medidas de segurança e a avaliação da cultura de segurança instalada nas empresas.

No momento de definir qual o investimento a seguir, o principal aspeto a verificar é o retorno do mesmo, no entanto, este está dependente da duração do retorno, algo que muitas vezes é desvalorizado. De forma a termos uma análise económica com maior certeza e rigor, recomenda-se escolher um retorno de investimento reduzido, pois a incerteza aumenta conforme aumenta a duração do retorno, pois é necessário estimar com um grau de incerteza superior.

A inflação é um dos motivos pelo qual a duração do retorno financeiro é difícil de estimar, pois desconhece-se como irá evoluir e quais os estímulos a que o mercado irá reagir, por este motivo, quanto menor for o tempo de retorno, menor influência terá este fator.

A avaliação do grau de segurança presente em obra é extremamente importante uma vez que, será o processo que irá definir as carências ao nível da segurança, posteriormente os possíveis investimentos a realizar e qual a eficiência dos mesmos.

A avaliação não deve remeter só aos equipamentos, mas sim a todas as pessoas, isto é, aos comportamentos, à forma de pensar, aos instintos dos operários que necessitam de ser avaliados para posteriormente serem corrigidos ou elogiados. Por simplificação, normalmente esta avaliação é realizada com base no número de equipamentos e no número de formações, ignorando os anos de experiência que os operários têm. Esta tendência poderá levar a avaliações irreais.

O subsector da construção irá condicionar as análises ao nível dos riscos inerentes, sendo que este restringirá as respetivas formas de redução das medidas de mitigação do risco, caucionando deste modo, as análises económicas.

#### 2.4.2.DIVERSAS ANÁLISES ECONÓMICAS

O retorno do investimento na prevenção de acidentes está diretamente relacionado com a dimensão da empresa, segundo uma análise realizada pela American Society of Civil Engineers, o rácio, o investimento pelo retorno nas pequenas e micros empresas é de 2.7:1, significando que por cada euro investido o retorno é de 2.7. Nas médias, o retorno é de 3.6:1 e nas grandes empresas é de 1.6:1.[35]

O facto de o retorno ser superior nas médias empresas prende-se com a questão de as possuírem um poder de compra significativo, terem em regra uma estrutura organizada, mas não extensa e de já estarem implementadas algumas medidas de segurança. [35]

As análises económicas podem ser realizadas com diversas abordagens, de acordo com as premissas do autor, nunca descurando, as leis e as suas sanções. As sanções podem tornar um investimento inviável a nível financeiro num extraordinário investimento, levantando questões sobre a poder e a posição do estado. Considerando que existe uma mudança de legislação e se agravam as sanções, a OSH nas empreitadas poderá aumentar. [33]

Um dos temas muito abordados em análises económicas é a questão dos equipamentos, uma vez que há uma relação direta entre o investimento nos mesmos e a redução da taxa de acidentes por trabalho. Embora existam claros indicadores neste sentido, a verdade é que reside alguma dificuldade em quantificar esta mesma taxa.[38]

Um dos aspetos muito discutidos é a eficiência das medidas de OSH, sejam elas quais forem. No entanto, a eficácia das medidas é discutível, pois existem autores que valorizam o treino, outros que valorizam os equipamentos e outros ainda, que valorizam a especialização dos trabalhos e dos procedimentos. [36]

A eficiência é um tema relevante, uma vez que está diretamente relacionado com a produtividade e esta com a rentabilidade, algo que é primordial para qualquer empresa. [29]

As PME utilizam, em média, seis vezes mais operários do que as grandes empresas, na prevenção e mitigação dos riscos, segundo o Department for Business, Innovation and Skills. Em termos percentuais, as PME necessitam de realizar um esforço financeiro muito superior do que as grandes empresas para conseguirem os mesmos resultados.[35]



O impacto dos projetos na OSH é um tema relevante, derivado a importância deste e a relação direta que existe com a taxa de acidentes.[39]

Numa avaliação económica, o aspeto social tende a ser ignorado, não obstante, existem alguns estudos que abordam a sua importância, destacando-se, a nível nacional, um estudo realizado pelo Prof. Alfredo Soeiro e a Eng. Cristina Reis sobre o retorno médio da implementação de um plano de segurança, onde chegaram à conclusão que o mesmo é de 5.36 €.[40]

No mesmo estudo foi realizado uma análise económica da perspectiva de uma seguradora concluindo que o investimento em segurança por parte do segurado traria um retorno médio de 21.42 €.

O indicador anterior demonstra ainda os impactos económicos positivos do investimento na segurança, questionando assim a posição do estado português sobre a legislação ao nível da segurança e sobre a possibilidade de investir nas empresas que não têm possibilidades, dado que o retorno é considerado.

A nível internacional, Tang de em Hong Kong, levou a cabo um estudo para concluir que por cada 1 dólar investido, a redução de custo social estaria situado entre 2.1136 dólares e 2.4235 dólares, valores estes considerados pelo próprio, como um valor conservativo. [41]



# 3

## ANÁLISE DO ESTUDO

### 3.1. INTRODUÇÃO

A União Europeia (EU) tinha como objetivo avaliar os impactos económicos da prevenção na Segurança e Saúde Ocupacional (OSH), na performance da Indústria da Construção e para o efeito, contratou a consultora ECORY.

O estudo levado a cabo pela ECORY teve a duração de 13 meses, compreendidos entre novembro e dezembro de 2019, cujo público alvo eram os proprietários e os administradores das empresas da Indústria da Construção, tendo um custo de 500 mil euros.

O presente capítulo foi realizado com base na ferramenta de calculo, no manual de instruções, no documento técnico fornecido pela ECORY e na minuta da conferencia realizada no dia 23/10/2019.

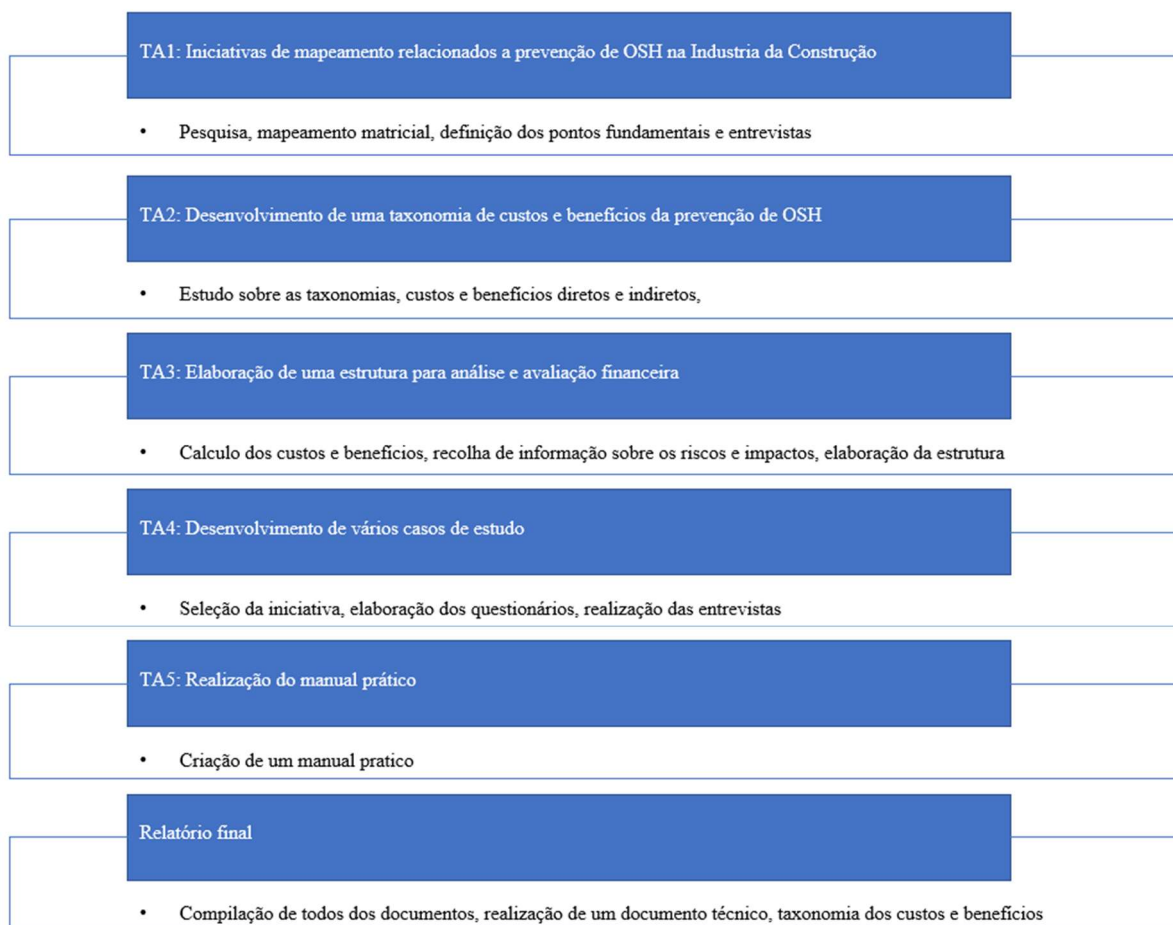


Figura 3.1 - Procedimento de análise

Tendo como ponto de partida o estudo analítico da performance da IC ao nível da OSH, a observação teve em conta as seguintes diretrizes:

- Analisar os benefícios microeconómicos da implementação de medidas no âmbito da OSH;
- Apresentar uma imagem clara das iniciativas de OSH existentes na EU, analisando os impactos gerais da prevenção de acidentes no desempenho das empresas da Indústria da construção;
- Avaliar as razões económicas das medidas de prevenção relacionadas com a OSH de acordo com cada empresa;
- Criar uma ferramenta de cálculo e um manual para as empresas avaliarem os custos e benefícios das medidas de OSH.

De acordo com o objetivo principal foram definidos os procedimentos de análise que seriam os seguintes, Figura 3.1.

### **3.2.FERRAMENTA DE CÁLCULO**

A ferramenta de cálculo é um ficheiro de Excel constituído por 22 folhas de cálculo, que visa realizar uma análise económica sobre o investimento na OSH.

Esta ferramenta está organizada por cores, na cor verde, existem etiquetas nas quais o utilizador irá definir as características da sua empresa, estipulando algumas definições e visualizando os resultados. Estas questões englobam os seguintes folhas de cálculo:

- Dados de utilizador;
- Variáveis do utilizador;
- Conclusões.

Nas etiquetas das folhas de cor amarela, efetuam-se os cálculos das análises estatísticas, nas quais o utilizador poderá visualizar, mas não deverá realizar qualquer alteração, e que englobam as seguintes folhas de cálculo:

- Measures and Effects;
- Accident Rates;
- Cost Factors;
- Cost of OSH Measures;
- PV of OSH Investments;
- Accident Cost;
- PV of Accident Costs;
- PV of Benefits.

Nas etiquetas referidas anteriormente, são retidos os dados estatísticos e algumas informações sobre os países da EU. No entanto, o utilizador poderá visualizar, mas não deverá realizar qualquer alteração. Este processo engloba as seguintes folhas de cálculo:

- MS A-Rates Firm Size;
- MS A-Rates Subsectors;
- MS A-Rates Combined;
- EWCS output;
- A-Rates by Risk;
- A-Rate Country by Risk;
- Ms Unit Cost;

- MS Costs Data;
- Drop lists;
- Pay regulations;
- Case study data.

### 3.2.1.DADOS DO UTILIZADOR

A ferramenta de cálculo que avalia os custos e benefícios das medidas de OSH é ajustável a qualquer empresa, desde que a mesma pertença à Comunidade Europeia. Os dados pertencentes a cada entidade, são definidos como “*Input*” e dividem-se em três grupos:

- Características da empresa;
- Financiamento pretendido;
- Escolha da forma de afetação dos benefícios da prevenção de OSH.

#### 3.2.1.1.Características da empresa

A caracterização da empresa baseia-se nos seguintes parâmetros:

- País de residência;
- Subsetor de operação;
- Número de trabalhadores;
- Forma de avaliar os custos e benefícios do investimento;
- Moeda para avaliar os custos e benefícios do investimento.

#### **Países de residência**

A empresa definirá qual o país, onde exerce a sua atividade e que se traduzirá no alvo da avaliação. Este, pode ser o seu país de residência ou não. O único pré-requisito é que pertença à EU, tal como já havia sido referido anteriormente.

A definição inicial do país escolhido pela empresa para constituir alvo de avaliação é extremamente importante, já que existem fatores que podem condicionar a mesma, nomeadamente o custo da mão de obra que é, por exemplo, inferior nos países do sul e leste da Europa comparativamente com os de norte e oeste.

#### **Subsetor de operação**

A empresa poderá enquadrar-se na seguinte classificação:

- Construção de edifícios;
- Construção especializada;
- Engenharia civil.

O subsetor de construção de edifícios enquadra-se na construção de edifícios residenciais e de escritórios, por outro lado, a construção especializada dedica-se à instalação de serviços, preparação da envolvente e acabamento dos edifícios e por sua vez, cabe à engenharia civil, a realização de infraestruturas.

#### **Número de trabalhadores**

O utilizador indicará o número de trabalhadores que terá no seu quadro, sendo um indicador relevante para definir a dimensão da empresa.

### **Forma de avaliar os custos e benefícios do investimento**

A forma de avaliar os custos e benefícios do investimento será a forma com que é possível definir os resultados, ou seja, quando a ferramenta calcular os custos e os benefícios, irá apresentar os resultados por trabalhador ou pelo nível da empresa, ficando o utilizador com a opção de escolher a forma mais indicada para a sua avaliação

### **Moeda para avaliar os custos e benefícios**

Os resultados provenientes da ferramenta de cálculo poderão ser exportados nas 3 seguintes formas:

- Moeda Nacional;
- Euro;
- Média na EU.

A Moeda Nacional depende do país definido pelo utilizador, pois existem países que pertencem à EU, mas que têm a sua própria moeda. O Euro será a moeda principal na EU e a média da EU avalia e compara os resultados tendo em conta os custos médicos, a média dos salários dos operários, os custos dos equipamentos, entre outros.

#### **3.2.1.2.Requisitos Financeiros**

A opção de requisitos financeiros permite aos utilizadores definirem o ano horizonte e a taxa requerida de retorno, sendo estes dados utilizados para calcular o valor presente de valores futuros, através seguinte fórmula:

$$Valor\ atual = \sum_{t=0}^T \frac{c}{(1+r)^t} = c * \sum_{t=0}^T \frac{1}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Tal que,

- $c$  é o custo;
- $r$  é a taxa requerida de retorno;
- $t$  é o ano horizonte.

A possibilidade de definir estes dois fatores é preponderante, pois cada empresa tem a sua filosofia, os seus objetivos a curto e a longo prazo e a ferramenta de cálculo permite que o utilizador personalize as diversas abordagens que a empresa possa ter ou almeje alcançar.

#### **3.2.1.3.Escolha da forma de afetação dos benefícios da prevenção da OSH**

A Afetação dos benefícios da prevenção da OSH será definida tendo em conta os seguintes critérios:

- Seguro de saúde;
- Seguro de despesas médicas;
- Certificação;
- A forma de atuar em caso de atraso na empreitada.

### **Seguro de saúde**

O Seguro de saúde em Portugal não é obrigatório por lei para as empresas, ficando ao critério de cada empresa a existência desse serviço ou não, porém a ferramenta de cálculo questiona os utilizadores sobre a existência do mesmo.

Na ferramenta de cálculo, o utilizador terá de definir a existência do seguro de saúde através de uma estrutura de repartição dos custos, como por exemplo, no caso de doença do operário, a empresa assegurada e a companhia de seguro. Um operário que adoença ou sofra de alguma doença, fica sem receber qualquer vencimento durante 2 a 3 dias, após este período e durante o tempo que o contrato defina, a empresa terá de suportar o vencimento do operário, tendo de especificar na ferramenta. Posteriormente, a seguradora é ativada para se responsabilizar pelo vencimento, podendo o trabalhador estar ausente até dois anos.

Na ferramenta de cálculo o utilizador terá de definir se tem um seguro de saúde e em caso afirmativo terá de definir o tempo que terá para assumir os custos.

### **Seguro de despesas médicas**

O Seguro de despesas médicas é um seguro vocacionado para assumir as responsabilidades ao nível dos custos. Caso existam, poderão ser suportadas pelo Seguro de Saúde.

Na altura de contabilizar o valor referente às custas médicas, existe a possibilidade de a empresa assegurada ter de suportar alguns custos, porém dependerá do tipo e das condições de contrato que cada entidade detém.

Na ferramenta de cálculo, o utilizador terá de definir se as custas médicas estão asseguradas e se a empresa terá de suportar alguma despesa e se sim indicar o valor.

### **Certificação**

A utilização de certificação é uma das formas de compreender o nível de conhecimento, preocupação das empresas e a forma como asseguram a sua veracidade.

A ferramenta de cálculo tem uma opção que permite definir se a empresa é certificada ou não.

### **A forma de atuar em caso de atraso na empreitada**

Quando acontece um acidente ou um operário adoce, estas situações refletem-se na produtividade das equipas, resultando em atrasos na empreitada. Com o intuito de evitar estes atrasos, os diretores de obra têm duas opções: a recuperação do tempo perdido com trabalho extraordinário ou assumir os custos por incumprimento dos prazos.

A ferramenta permite ao utilizador selecionar entre realizar trabalho extraordinário e aceitar a penalização por atrasos, sendo que terá de indicar qual é o valor da empreitada e definir uma penalização 0.25% por cada dia de incumprimento.

#### **3.2.2.VARIÁVEIS DO UTILIZADOR**

Na folha da ferramenta de cálculo, as variáveis do utilizador estão designadas por “System user input”. É aqui que o utilizador define os inputs, distinguindo entre investimentos que a empresa já realizou e investimentos que necessita realizar. Este separador subdivide-se nos seguintes campos abaixo designados:

- Escolha dos investimentos realizados para todos as tipologias de risco;
- Investimentos realizados em equipamentos;
- Benefícios indiretos do investimento em OSH.

### 3.2.2.1. Escolha dos investimentos realizados para todas as tipologias de risco

Neste campo, serão definidas medidas de prevenção transversais a todas as tipologias de risco e o utilizador terá de assegurar de acordo com o seu estudo, o que pretende formalizar tendo em conta os seguintes campos para definir:

- Treino;
- Manuais de procedimentos;
- Nº de operários suficientes e tempo de habituação entre as equipas;
- Comunicação e cooperação entre todos os intervenientes (10 horas por trabalhador anualmente);
- Verificação das medidas de segurança durante o horário laboral;
- Testes médicos a cada 5 anos;
- Existência de Técnicos de Segurança no trabalho.

Todas as respostas aos campos, acima referenciados, serão de tipologia binária (sim/não) à exceção do treino e da existência de coordenadores de segurança.

#### **Treino**

Na secção “Treino” será possível o utilizador definir em qual dos seguintes níveis a sua empresa se enquadra:

- Treino sobre segurança e as competências – 1 dia por ano – Segurança Competente;
- Treino sobre a cultura de segurança (motivação, alertas, prioridades) – 1 dia em cada 5 anos – Cultura de segurança;
- Treino sobre segurança básica – 1 dia – Segurança básica;
- Inexistência de treino sobre segurança – Inexistência de segurança.

#### **Existência de Técnico Segurança no Trabalho**

Neste separador, o utilizador define a quantidade de técnicos desta área específica. Caso não existam, assinala-se 0.

### 3.2.2.2. Investimento em equipamentos de segurança

O investimento em equipamento de segurança de forma a reduzir o risco é uma tendência muito comum nos dias de hoje, porém cada tipologia de risco tem associado um equipamento de segurança específico, sendo essa decisão baseada em artigos, tipologia de risco, lógica e casos de estudo.

Espera-se que os equipamentos mais dispendiosos sejam mais seguros, embora não existam estudos que comprovem esta teoria, existindo apenas um que quantifica o número de acidentes, por utilização ou não de equipamentos.

A ferramenta de cálculo permite que o utilizador defina quais os investimentos, utilizando um sistema binário (sim/não), com a possibilidade de responder às seguintes opções:

- Chuveiro ou ventilador de ar – Protege a exposição solar;
- Óculos de proteção e luvas – Proteção para as queimaduras;
- Proteção de braço – Proteção para alergias cutânea;
- Mascara respiratória – Proteção para a inalação de fumos;
- Estrutura de segurança para os operários e os para as escadas – Proteção para quedas em escadas;
- Sistema de segurança antiaderente – Proteção para quedas em altura;
- Estrutura de estabilização de andaimes – Proteção para a queda dos andaimes;



- Capacete – Proteção para queda de objetos;
- Facas com cabos reforçados - Proteção a cortes;
- Capacete – Proteção contra objetos arremessados;
- Sistema de camaras e sensores colocados nas roupas dos operários com o intuito de avisar os motoristas relativamente á proximidade de pessoas – Proteção contra entalhamentos e atropelamentos;
- Sistema de sensores de movimento – Proteção contra entalhamentos e atropelamentos;
- Sistema de elevação de objetos – Proteção contra queda de objetos;
- Botas de biqueira de aço – Proteção para escorregamento;
- Tampões para os ouvidos – Proteção contra o ruído de baixa intensidade;
- Barreira acústicas – Proteção contra o ruído de alta intensidade.

Após o utilizador definir quais os investimentos já realizados a ferramenta de cálculo irá estimar quais os custos e benefícios dos investimentos não realizados.

### 3.2.2.3. Benefícios indiretos do investimento na OSH

Os benefícios indiretos são difíceis de quantificar, uma vez que, estão relacionados com a segurança dos operários, o ambiente existente ou que se cria, sendo estes benefícios uma previsão, que o utilizador deve avaliar através dos seguintes pontos:

- Alteração da eficiência;
- Baixa absentismo pela segurança no trabalho;
- Redução dos custos de contratação;
- Aumento do número de projetos e redução do tempo entre eles devido a qualidade.

#### **Alteração da eficiência**

O rendimento da produção terá, por tendência, a ser reduzido, uma vez que o início dos trabalhos prioriza as condições de segurança. Há, no entanto, casos práticos em que a segurança passa para último objetivo, ficando sempre ao critério do utilizador definir, se existirá um aumento ou uma redução, tendo essa escolha de ficar entre -20% e 20%.

#### **Baixa absentismo pela segurança no trabalho**

A assiduidade dos operários é um parâmetro que influencia diretamente a produção, pois só com os operários é que se consegue produzir. Maximizando o tempo que os mesmos passam na obra, consegue-se obter um aumento da produção. Assim sendo, o utilizador terá de definir qual a redução do tempo de ausência dos operários por motivos de OSH, tendo essa redução de ficar situada entre 0% e 5%.

#### **Redução dos custos de contratação**

A existência de uma maior assiduidade e menor rotatividade nos quadros das empresas, diminuirá a necessidade de contratação de pessoal, logo haverá uma redução dos custos de contratação sendo que o utilizador terá de definir qual seria a sua redução nos custos de contratação associados, podendo definir um valor entre 0 e 10 %.

#### **Aumento do número de projetos e redução do tempo entre eles**

O Aumento do número de projetos e a redução do tempo entre eles deve-se a uma combinação de todos os fatores, pois se houver um aumento da OSH, haverá uma redução do número de acidentes, uma redução das doenças de trabalho, uma redução do número de operários que faltaram ao trabalho por motivos de saúde logo, e consequentemente um número superior de operários em obra, correspondendo

a uma redução da duração dos projetos, dando assim a oportunidade à empresa de assumir mais compromissos.

O utilizador terá de definir entre 0% e 10% para o valor que permite transmitir o aumento do número de projetos e a redução do tempo entre eles.

### 3.2.3. TAXA DE ACIDENTES

A taxa de acidentes foi calculada com base nos dados estatísticos dos anos anteriores. Estes dados são provenientes do European Statistic on Accidents at Work (ESAW) e da Labour Force Statistic (LFS). Não obstante, ambas as entidades têm diferentes significados sobre o que é um acidente.

De acordo com a ESAW, um acidente de trabalho só se verifica quando um operário se ausenta do trabalho por mais de 3 dias ou fica permanentemente incapacitado ou morrer. Os acidentes que incapacitam os operários entre 0-3 dias não são contabilizados apesar dos mesmos acarretarem custos. Por outro lado, e de acordo com a LFS é considerado e contabilizado um acidente desde que um operário se ausente do seu posto de trabalho, independentemente do tempo de ausência.

Esta diferença de critérios resulta em bases de dados diferentes com valores diferentes como por exemplo, a taxa de acidentes segundo ESAWA varia entre os 0.1% da Bulgária e os 6-7 % em Portugal, Espanha e França, enquanto segundo a LFS os países com taxa de acidentes mais baixa são a Hungria e a Polónia com 1.1% e 1.2% respetivamente, em contrapartida, o país com a taxa mais alta é a Finlândia com 11.4%.

O principal objetivo da prevenção é reduzir a taxa de acidentes. Para o efeito, definiram-se cenários opostos que servem como termo de comparação, entre os quais:

- Inexistência de investimento na prevenção de acidentes;
- Investimento na prevenção de acidentes.

A taxa de acidentes com inexistência de investimento na prevenção de acidentes foi calculada com base nas duas entidades estatísticas. Assim sendo, foi definido o seguinte procedimento para a possível utilização de ambas, nomeadamente:

1. Taxa de acidentes atual com 4 dias de ausência em cada um dos subsetores

Neste primeiro passo foram usados os dados estatísticos da ESAW na tentativa de se encontrarem padrões entre o tamanho das empresas e os subsetores, porém não foi possível identificar qualquer relação.

2. Taxa de acidentes atual que inclui 0-3 dias de ausência no setor

No segundo passo foram usados os dados estatísticos da LFS e agrupados nos 3 seguintes grupos:

- Taxa de acidentes inferior a 3% nos anos de 2007 e de 2013: BG, HR, HU, IE, LT, LV, PL;
- Taxa de acidentes superior a 7 % nos anos de 2007 e de 2013: AT, DK, FI, FR, LU, SE;
- Taxa de acidentes entre 3% e 7% nos anos de 2007 e de 2013: BE, CY, CZ, DE, EE, ES, GR, IT, MT, NL, PT, RO, SI, SK, UK.

3. Análise da taxa de acidentes nos subsetores incluindo 0-3 dias da ESAW

Com base nos dados da ESAW sobre a taxa de acidentes que resultaram na ausência de 4 ou mais dias de trabalho nos subsetores e com a taxa de acidentes que inclui uma ausência de 0-3 dias, assume-se que não existe qualquer padrão entre subsetores e dias de ausência após um acidente.

Estima-se assim as taxas de acidentes nos subsetores:

- Construção de edifícios: valor mínimo é de 1.7% na Polónia e o valor máximo é de 9.0% nos Países Baixos;
- Engenharia civil: valor mínimo é de 2.0% na Chipre e o valor máximo é de 14.0% nos Malta;
- Construção especializada: valor mínimo é de 1.8% na Irlanda e o valor máximo é de 8.0% nos França.

#### 4. Estimar a taxa de acidentes sem investimento

Após a realização do 3º passo é necessário estimar a taxa de acidente na qual não tenha havido qualquer investimento. Um procedimento complexo, pois quase todas as empresas já investiram na segurança. O fator que as distingue é o volume de investimento efetuado.

Segundo um estudo alemão, a taxa de acidentes de empresas que não realizaram qualquer investimento é duas vezes superior à taxa de acidentes de empresas que já tenham realizado investimento nos subsetores.

Com base neste estudo definiram-se duas premissas:

- A taxa de acidente sem investimento na segurança contratual será sempre o dobro da real;
- A taxa de acidentes sem investimento na segurança contratual será o dobro nos três países da EU com a taxa mais alta, três vezes superior nos países intermédios e quatro vezes nos países com a taxa mais baixa.

Com base nas premissas anteriores obtiveram-se os seguintes resultados:

- Construção de edifícios: o valor mínimo é de 7.0% na Polónia e o valor máximo é de 18.1% nos Países Baixos;
- Engenharia civil: o valor mínimo é de 7.9% na Chipre e o valor máximo é de 28.1% em Malta;
- Construção especializada: o valor mínimo é de 7.0% na Irlanda e o valor máximo é de 15.9% em França.

#### 5. Explicação detalhada por cada tipologia de risco

Os custos dos acidentes de trabalho variam conforme os riscos, estando relacionados com as consequências associadas, ou seja, em caso de acidente, quanto maior for a dimensão dos ferimentos, mais custos terá associados, por exemplo, os custos associados com a queda em altura de um operário são superiores a um operário tropeçar.

### 3.2.4. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E RISCOS

As medidas de prevenção anteriormente referidas têm um risco associado, risco este que poderá ser minimizado através da utilização de uma fórmula.

Se o utilizador já tiver investido em várias medidas de prevenção, não será possível averiguar com precisão as combinações e as implicações na redução da taxa de acidentes, no entanto, a fórmula terá as seguintes características:

- Se uma apenas for selecionada uma medida de segurança apenas o múltiplo dessa medida é um;
- Se forem selecionadas várias medidas de segurança, o efeito combinado das várias medidas terá de ser superior às duas mais efetivas;
- Quantas mais medidas de segurança forem selecionadas menor será o risco de acidentes;
- Se algumas medidas forem selecionadas corresponderá aproximadamente á taxas de acidentes observada;

- Se todas as medidas de segurança forem selecionadas não significa que o risco de acidente seja zero.

Sendo o resultado das seguintes características a seguinte fórmula:

$$m = \sqrt[3]{m_1^2 * \prod_{i=1}^N m_i} \quad (2)$$

Para simplificar a sua utilização na ferramenta Excel, a fórmula adotou a seguinte apresentação:

$$m = \exp\left(\ln\left(\frac{1}{3} * m_1 + \frac{2}{3} \sum_{i=1}^N \ln(m_i)\right)\right) \quad (3)$$

Tal que,

- $m$  é o impacto da ou das medidas de prevenção e riscos;
- $m_1$  é o impacto da medida mais eficaz já adquirida;
- $m_i$  o impacto das medidas já adquiridas.

A combinação das múltiplas medidas de mitigação do risco é calculada com base na categoria do risco, diferindo apenas entre as categorias de risco em que o utilizador selecione alguns investimentos em equipamentos de segurança.

A ferramenta definiu pela seguinte ordem a eficácia das medidas de mitigação dos riscos:

1. TSS;
2. Treino sobre a segurança e as competências;
3. Equipamento referente ao risco;
4. Treino sobre a cultura de segurança;
5. Comunicação e cooperação entre todos os intervenientes (10 horas por trabalhador anualmente);
6. Manuais de procedimentos;
7. Verificação das medidas de segurança durante o horário laboral (1 vez por dia).

### 3.2.5.CÁLCULO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS

O cálculo dos custos e benefícios será repartido nas seguintes categorias:

- Custos inerente ao acidente;
- Custos na prevenção;
- Cálculo dos benefícios associados ao investimento na OSH.

#### 3.2.5.1.Custos inerente ao acidente

Os custos inerentes aos acidentes são todos os custos associados após a ocorrência de um acidente, podendo ser influenciados pelos seguintes fatores:

- Custos relativos aos preços médios;
- Custo da mão-de-obra e trabalhos a mais;
- Multas administrativas e custos dos processos judiciais;

- Prémio de seguro;
- Diversos fatores.

### **Custo relativos aos preços médios**

Os custos médios de vários produtos irão influenciar o custo total pois, estes valores poderão ser utilizados para realizar uma estimativa dos custos como para um processo de indemnização e poderão ser tão distintos como o preço dos serviços hospitalares, os custos dos serviços governamentais ou o custo do ferro ou do metal.

Estes valores foram introduzidos na ferramenta de cálculo na folha “MS Unit Cost” e foram retirados do Eurostat, sendo os valores referentes a março de 2019.

### **Custo da mão de obra e trabalhos a mais**

Os custos relacionados com os operários (salários e contribuições) estão dependentes do país, subsector da construção e da dimensão da empresa, estando representados na ferramenta na folha designada por “MS Cost Data”. Estes dados serão retirados do Eurostat, porém em caso da inexistência de dados serão escolhidos os dados referentes aos países que façam fronteira.

No que diz respeito à produtividade, a mesma depende das seguintes premissas:

- A produtividade será superior ao custo de fabrico em 60%;
- O custo do trabalho para os administradores o custo do trabalho é 50% superior ao custo dos operários;
- Os trabalhos a mais serão renumerados com um aumento de 25%;
- O salário de um operário de substituição é 10% superior, pois foi contratado num curto espaço de tempo.

### **Multas administrativas e custos de processos judiciais**

As multa administrativas e os custos dos procedimentos legais variam de país para país dentro da EU, estando dependentes da legislação em vigor em cada país, por exemplo o sistema penal nos países de leste não é penalizador para as empresas levando a que estas preferirem correr risco do que investir na segurança, em contrapartida na Irlanda o sistema penal restrito mesmo quando a penalizar para as empresas seja por negligência.

Um dos aspetos que não foi totalmente analisado foi a forma como cada país aborda a negligência das empresas juridicamente, contudo este estudo foi baseado no sistema Penal dos Países Baixos e conclui-se que as multa dependem dos seguintes fatores:

- Dimensão da empresa;
- Categoria de risco;
- Existência ou não de medidas que mitiguem esse risco;
- Gravidade da negligencia;
- Gravidade do acidente.

### **Prémio de seguro**

O prémio de seguro é uma quantia que um individuo ou empresa paga por uma apólice de seguro, todavia conforme a empresa, o país, o número de acidentes entre outros fatores. Em alguns países as seguradoras recompensam as empresas que têm uma taxa de acidentes menor, com uma redução do prémio de seguro, porém após o primeiro acidente o prémio do seguro é automaticamente dado como perdido. A redução do prémio de seguro poderá ser uma de várias formas de obter um retorno no investimento nas medidas de prevenção em OSH.

## Diversos fatores

Na ferramenta de cálculo foram definidas as seguintes premissas:

- Ir ao funeral da vítima após um acidente fatal – 8 horas por cada trabalhador;
- Horas de trabalho por mês – 165.5;
- Custo da gasolina (20km para ir ao médico, 20 km para transportar a vítima para casa e sendo o custo da gasolina 1.5euros) -60 €;
- Multa por cada dia de atraso – 0.25% do valor da empreitada;
- Número máximo de trabalhadores afetados pelo acidente – 50;
- Perda da moral do grupo após a perda de um colega de trabalho - 50000€;
- Processo de indenização - 100000€.

O tempo que o operário demora a conseguir obter a produtividade que tinha anteriormente ao acidente pode variar entre 0-3 meses. Não obstante, na ferramenta de cálculo foi definida que seriam 2 meses.

### 3.2.5.2.Cálculo do custo dos investimentos na OSH

O cálculo do custo referente ao investimento nas medidas de prevenção na OSH está dependente de cada medida em si e do risco associado, estando na ferramenta de cálculo na folha “Cost of OSH Measures”, podendo depender dos seguintes critérios:

- Compra do material/serviço;
- Custo de manutenção;
- Horas necessárias para a preparação inicial por parte do técnico de Segurança no Trabalho;
- Horas necessárias no updating pelo técnico de Segurança no Trabalho;
- Horas anuais por trabalhador para o treino;
- Treino e horas por parte do técnico de Segurança no Trabalho.

Na ferramenta de cálculo, cada risco terá uma medida associada de prevenção de risco, por exemplo, os andaimes não são uma medida de prevenção OSH, por outro lado, os guarda corpos, os estabilizadores dos andaimes e as redes de proteção já se consideram como custos associados às medidas de prevenção da OSH.

### 3.2.5.3.Cálculo dos benefícios associados ao investimento na OSH

Os benefícios associados ao investimento na OSH são os seguintes:

- Redução da Taxa de acidentes;
- Custos com despesas médicas e ausência dos operários;
- Custos não médicos no dia do acidente;
- Investigação dos acidentes;
- Custo de substituição dos operários durante o tempo de recuperação da vítima;
- Custos das multas administrativas e processos jurídicos;
- Custos de atraso nas empreitadas.

A redução da taxa de acidentes já foi abordada no subcapítulo anterior.

### **Custos com despesas médicas e ausência dos operários**

Um dos benefícios do investimento nas medidas de prevenção na OSH representa a inexistência ou redução dos custos com despesas médicas e ausência dos operários.

### **Custos não médicos no dia do acidente**

A redução da taxa de acidentes leva a uma redução dos custos não médicos no dia do acidente, porém estes custos estão dependentes dos seguintes fatores:

- Horas de interrupção do trabalho;
- Tempo despendido com a vítima (transportar ao hospital se for necessário e/ou para a sua residência).

As horas de interrupção do trabalho serão estimadas e podem variar entre as 0 se for um acidente não grave e as 8 horas em casos sérios. No caso de ser necessário levar a vítima ao hospital e trazê-la para a sua residência são 8 horas, pois ambos os fatores estão relacionados com tipologia de risco.

### **Investigação de acidentes**

As investigações de acidentes terão uma frequência mais reduzida, uma vez que, existe uma redução da taxa de acidentes. No entanto, podem incluir-se as seguintes tarefas:

- Visualização e reparação da zona aonde ocorreu o acidente;
- Tempo despendido a estimar os danos e preparação da reparação;
- Investigação do acidente;
- Reportar o acidente as autoridades;
- Avaliar risco de repetição;
- Treinar o staff de forma a não se repetir.

O tempo para cada uma das atividades em cima referidas varia entre 0-4 horas, dependendo do tipo de atividade, do risco e do número de pessoas afeto a cada atividade.

### **Custo de substituição dos operários durante o tempo de recuperação da vítima**

Se o tempo de recuperação for superior a 1 dia, assume-se que o operário foi substituído. O salário do operário que ficou ferido será suportado pela seguradora, o salário do operário que foi chamado para substituir o que se magoou será 10% superior ao anterior, pois este foi contratado num curto espaço de tempo.

O trabalhador substituto necessitará do treino básico de segurança da empresa, assumindo-se que além das 8 horas laborais, acrescem mais 2 horas de instruções sobre a tarefa específica que o mesmo irá realizar.

### **Custos das multas administrativas e processos jurídicos**

Os custos administrativos das multas já foram abordados no subcapítulo anterior porém estes custos necessitam de incluir os seguintes pontos:

- Horas despendidas pela administração no processo legal;
- Custo do litígio civil;
- Custo do tempo perdido pelas autoridades por causa do acidente;
- Reivindicação medica por parte da vítima por doença;
- Reivindicação medica danos materiais ou lesões a terceiros.

Os custos de danos médicos ou materiais a terceiros só será possível no caso de queda em altura de objetos ou arremesso de objetos.

### **Custos de atrasos das empreitadas**

Os custos dos atrasos na construção é um cenário bastante provável não sendo compensada com a contração do operário de substituição pois este apenas realizará o trabalho previsto não compensará as perdas já realizadas, tendo o utilizador a capacidade de definir as seguintes opções:

- Trabalho extra;
- Pagar multa por atrasos;
- Recrutar de mão-de-obra extra.

A contratação de mão-de-obra será a opção mais dispendiosa pois são necessários gastos com a mesma e com os vencimentos destes contratados num curto espaço de tempo, algo que será superior ao inicialmente previsto, além de que o mercado pode não ter capacidade para o fornecer.

As multas por atrasos poderão ser muito diferentes dependendo do contrato, havendo exemplos de multas por cada dia em atraso. Neste caso, a empresa terá de pagar um valor acordado, podendo este valor variar entre 0.02-0.08 %. Há contratos em que a existência de qualquer atraso implica uma multa associada para a empresa, que poderá andar por volta dos 0.25%. Na ferramenta de cálculo foi assumido que o custo de atraso é de 0.25% do valor da empreitada.

#### **3.2.6.RESULTADOS**

Os resultados provenientes da ferramenta de cálculo serão demonstrados na folha com o título “output”, podendo-se verificar os custos, benefícios e a diferença entre ambos. A ferramenta de cálculo foi criada para os utilizadores compreenderem o benefício da prevenção, mas no caso em que não seja economicamente vantajoso investir será emitida a seguinte mensagem:

*“In your case, costs are higher than benefits for full investments in accident prevention. However, accident prevention also reduces the risks of occupational diseases which have not all been included. Also, please note that OSH legal minimum requirements of your country must nevertheless be fully implemented, irrespective of their cost-benefit ratio. You can find further information on these minimum requirements at the following website: <https://osha.europa.eu/en/about-eu-osha/national-focal-points/focal-points-index>”.*

Em português *“No seu caso, os custos são maiores do que benefícios para investimentos totais em prevenção. No entanto, a prevenção de acidentes também reduz riscos de doenças ocupacionais que não foram incluídas. Além disso, é possível de observar que os requisitos mínimos referentes a OSH, devem ser totalmente implementados, independentemente da relação custo-benefício. É possível encontrar mais informações em <https://osha.europa.eu/en/about-eu-osha/national-focal-points/focal-points-index>.”*

Os resultados que são possíveis analisar são:

- As tipologias de risco;
- Medidas de mitigação do risco;
- Tipos de custos;
- Tipo de benefícios.

##### **3.2.6.1.As tipologias de risco**

A ferramenta de cálculo está predefinida para que, de acordo com os dados do utilizador nos inputs, avaliar os custos e os benefícios para cada uma das tipologias de risco, entre as quais se destacam:



- Exposição a choques elétricos, calor e frio;
- Exposição a substâncias tóxicas;
- Colisões;
- Queda em altura;
- Ferimentos ligeiros (cortes);
- Entalhamento e atropelamento;
- Lesões musculares;
- Exposição a ruídos, luz e radiação;
- Desgaste psicológico.

Em cada tipologia de risco estão associados um custo, um benefício e o balanço.

#### 3.2.6.2. Medidas de mitigação do risco

As medidas de mitigação do risco são as seguintes:

- Manuais de procedimento;
- Tamanho adequados das equipas de operários e tempo de habituação suficiente as tarefas;
- Treino sobre segurança e as competências – 1 dia por ano;
- Treino sobre a cultura de segurança (motivação, alertas, prioridades) – 1 dia em cada 5 anos;
- Treino sobre segurança básica – 1 dia;
- Comunicação/cooperação adequada;
- Equipamento de segurança adequado;
- Ergonomia;
- Testes médicos – 1 a cada 5 anos;
- Coordenador de segurança – 1 para cada 100 operários.

#### 3.2.6.3. Tipos de custos

Os tipos de custos são os seguintes:

- Custo inicial da compra de materiais/serviços de segurança;
- Custos de manutenção associado a cada material de segurança;
- Horas de preparação por parte do diretor de obra relativamente a segurança;
- Horas despendidas a monitorizar a segurança por parte do Diretor de Obra;
- Horas despendidas no treino dos operários;
- Custos iniciais relativos a utilização de fornecedores e processos certificados;
- Custos de manutenção anuais desses certificados;
- Custo dos coordenadores de segurança – Renumeração mais treino.

Nos custos estão convertidos a um valor designado por Valor atual (PV), em inglês designado “Present Valeu”.

#### 3.2.6.4. Tipos de benefícios

Os benefícios que poderão ser contabilizados pela ferramenta de cálculo são os seguintes:

- Prémio de seguro reduzido, se houver seguro;
- Poupança nos custos relativos ao subsídio de ausência por motivos de saúde;
- Redução do prémio;
- Poupança com as custas médicas;
- Redução dos custos de substituição dos operários;
- Evitar as perdas de produtividade;

- Evitar os custos referentes ao dia do acidente;
- Evitar custos da investigação do acidente;
- Evitar os custos com processos jurídicos e multas;
- Evitar atrasos nas empreitadas;
- Evitar a perda da motivação por parte dos operários;
- Evitar processo jurídico em acidentes mortais;
- Alteração da eficiência;
- Redução dos custos de contratação devido a permanência dos operários;
- Aumento do número de contratos devido a qualidade do serviço.

Os benefícios referidos são convertidos a um Valor atual (PV), em inglês designado “Present Valeu”, explicado anteriormente como seria calculado.

### **3.3.MANUAL DE INSTRUÇÕES**

O manual de instruções conhecido como o “Handbook” é o outro resultado do estudo da consultora, tendo como principal objetivo ser um manual prático para qualquer empresa do setor da construção.

O manual teria a seguinte estrutura:

- Sensibilização para o investimento nas medidas de prevenção OSH;
- Instruções para a ferramenta de cálculo;
- Casos Práticos.

#### **3.3.1.SENSIBILIZAÇÃO PARA O INVESTIMENTO NAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO DA OSH**

Na introdução do manual são abordadas as razões para investir na prevenção de acidentes, identificando as seguintes:

- Societal – Vontade aumentar a qualidade de vida da sociedade evitando doenças e ferimentos nos seus membros;
- Social – criação de um espaço de trabalho mais apelativo;
- Económicas – Razões financeiras para a realização do investimento na OSH.

Com base no objetivo de identificar as razões económicas para o investimento nas medidas de prevenção, foram identificadas as seguintes:

- Decréscimo no número de acidentes – Os acidentes de trabalho podem parecer raros, mas quando acontecem, resultam num problema de grande dimensão, que muitas PME não têm a capacidade para resolver;
- Decréscimo dos “quase acidentes” – A redução dos momentos em que um acidente esteve para acontecer, mas não aconteceu, aumenta a produtividade pois esses momentos resultam numa diminuição da produtividade, causando insegurança nos operários, relativamente ao seu local de trabalho;
- Aumento da atmosfera de trabalho – Quando todos os funcionários de uma empresa se preocupam com a sua segurança e com a dos seus colegas de trabalho, existe um sentimento de proximidade entre todos, aumentando a vontade de trabalhar na empresa;
- Reputação – Este é um dos maiores problemas do setor da Construção, pois existe uma imagem negativa relativamente ao setor, dificultando a procura de jovens que queiram realizar carreira nesta área específica.

### 3.3.2. INSTRUÇÕES PARA A FERRAMENTA DE CÁLCULO

As instruções para a utilização da forma correta da ferramenta de cálculo não foram realizadas estando apenas a indicação do espaço para tal.

### 3.3.3. CASOS PRÁTICOS

A consultora ECORY resolveu realizar vários casos de estudo, nos diversos membros da EU, no setor da construção, mas nos diversos subsectores com empresas de diversas dimensões (micro, pequenas e médias) com o objetivo de obter informação e avaliar a validade da sua proposta

O relato das empresas consiste num relatório de uma página aonde a empresa coloca os seus dados, os seus custos inerentes as suas medidas de prevenção e é realizado um balanço de forma averiguar se é vantajoso investir.

A folha é constituída por um cabeçalho introdutório a empresa e posteriormente um quadro comparativo dos custos, benefícios e o balanço.

O cabeçalho introdutório está standardizado sendo constituído por:

- Subsetor da construção;
- Número de operários;
- Tipo de trabalho que exercem;
- Nacionalidade da empresa;
- Top-3 dos motivos para o investimento na OSH;
- Risco mais comuns;
- Fotografia ilustrativa da empresa.

Os custos do investimento na OSH dependerá de cada empresa porem em norma são contabilizados os seguintes:

- Preparação da empreitada no âmbito da segurança por parte dos Diretos de Obra;
- Nº de coordenadores de segurança;
- Treino dos coordenadores de segurança;
- Treino dos operários sobre a segurança;
- Tempo despendido a falar sobre segurança por semana ou diário;
- Nº de operários a realizar manutenção;
- Tempo despendido a inspecionar o local das empreitadas;
- Equipamentos de segurança;
- Outros procedimentos.

Os benefícios do investimento são contabilizados pelos seguintes parâmetros:

- Redução da taxa de acidentes;
- Alteração da eficiência;
- Suspensão dos trabalhos por questões de segurança;
- Tempo entre projetos;
- Rotatividade dos operários.

Ambos os custos e benefícios serão convertidos para um valor atual (PV), em inglês “Present Value”, sendo a soma dos valores futuros descontado na taxa de retorno exigida.

Após este procedimento é realizado um Balanço, ou seja, a subtração dos custos aos benefícios podendo assim o utilizador retirar as suas conclusões.

### **3.4.BENEFÍCIOS DO ESTUDO**

O estudo realizado pela ECORY tem pontos que estão muito bem conseguidos e que são fundamentais para conseguir realizar uma boa análise dos impactos económicos da prevenção na Segurança e Saúde Ocupacional (OSH) por partes das PME da IC.

#### **3.4.1.FERRAMENTA UNIVERSAL**

A existência de uma ferramenta de cálculo que permita averiguar os impactos económicos das medidas de prevenção na União Europeia é um conceito muito interessante e poderá ter uma elevada importância.

São objetivos da União Europeia, a promoção do progresso económico e científico e a garantia da segurança e do bem-estar dos cidadãos europeus. Tendo em conta objetivos da EU, o estudo da ECORY ajuda as empresas a progredir no caminho pretendido. [45]

A existência de uma ferramenta que permita às empresas realizarem estudos em diversos países, terá uma relevância significativa devido ao aumento da procura da internacionalização, ou seja, a possibilidade das empresas procurarem as suas experiências internacionais está cada vez mais acessível, mais atrativa e comum, logo se existir uma ferramenta ou um estudo que auxilie esta transição será uma mais valia.

A existência desta possibilidade de internacionalização deve-se às políticas da EU procurando promover um comércio livre. No entanto, as diferenças culturais, económicas e sociais são fatores preponderantes que poderão ser avaliados e comunicados com o auxílio de um estudo que culminará numa ferramenta com a capacidade de englobar todos estes fatores.

#### **3.4.2.BENEFÍCIOS INDIRETOS AJUSTÁVEIS**

Os benefícios indiretos referidos anteriormente são os mais difíceis de prever, uma vez que, estão dependentes da empresa, do seu mercado económico, da cultura da empresa e da sociedade, entre muitos outros fatores.

A possibilidade do utilizador quantificar os benefícios indiretos possibilita-o de fazer abordagem mais pessimistas ou otimistas, pois em regra é este que conhece melhor a sua empresa e o mercado que está inserido, [37].

#### **3.4.3.POSSIBILIDADE DE REALIZAR DIVERSOS ESTUDOS**

A possibilidade de realizar diversos estudos com pontos de partida e objetivos diferentes, possibilita ao utilizador testar as suas diferentes abordagens, podendo realizar estudos com tempos de retorno diferentes, com taxas de retorno diferentes, projetar investimentos diferentes.

Esta possibilidade de ajustar, personalizar e ajustar torna-se algo essencial, pois além das possibilidades de investimento iniciais, poderá igualmente auxiliar as empresas com as avaliações após a realização dos investimentos, ou seja, uma empresa realiza um estudo e sucessivamente um investimento no futuro, onde poderá comparar os seus dados com os da ferramenta e definir, em última estância, o grau de

assertividade da mesma. No caso de a ferramenta ter realizado uma boa previsão poderá voltar a ser utilizada.

#### 3.4.4.TREINO

O treino tem um papel fundamental na mitigação da taxa de acidentes e das doenças relacionadas com o trabalho. Na ferramenta de cálculo está definida como principal medida de mitigação, mais precisamente com a segunda medida mais eficaz na redução da taxa de acidentes e no aumento da OSH, sendo o treino competente o mais eficaz.

#### 3.4.5.PESSOAL ESPECIALIZADO

A inclusão de pessoal especializado em segurança no corpo técnico das empresas é uma das medidas mais eficazes na redução da taxa de acidentes, no aumento da OSH e na criação de um local de trabalho mais seguro. A ferramenta de cálculo também o considera, pois definiu que a contratação de um técnico de segurança e saúde é uma das 2 medidas mais eficazes.

A inclusão de pessoal especializado, mais especificamente TST ou TSST, tem um papel fundamental na redução dos perigos especialmente nas PME, redução esta que está diretamente relacionada com o número reduzido de funcionários especializados e não especializados.

O presente trabalho defende que um coordenador de segurança terá um impacto relevante na redução dos acidentes de trabalho e na prevenção dos riscos com os mesmos, não obstante, a inexistência deste na ferramenta.

#### 3.4.6.A INFLUÊNCIA DA SEGURANÇA NA QUALIDADE

A influência da segurança na qualidade ou a influência da qualidade na segurança significa que existe uma relação direta entre ambos e a prova disso é que os requisitos de conformidade para OHSAS 18001 e para o ISO 9001 são semelhantes, sendo que a OHSAS 18001 é uma certificação em gestão de segurança e saúde ocupacional e a ISO 9001 é um sistema de gestão da qualidade. [17]

O sistema de controlo da qualidade tem três fases, a primeira é o controlo da qualidade, a segunda é garantia da qualidade e a terceira fase é a total qualidade. A mesma análise poderá ser realizada para os sistemas de controlo de segurança: a primeira é o controlo da segurança, a segunda é a garantia de segurança e a terceira é a total de segurança. [17]

A relação entre segurança e qualidade já originou a que as empresas unissem os departamentos como medida de redução de custos e como uma tentativa de criar equipas multidisciplinares. [17]

A relação fica definida implicitamente nos benefícios indiretos, ficando ao critério do utilizador a magnitude desta relação.

### 3.5.DADOS EM FALTA

O estudo realizado pela consultora ECORY tem algumas anomalias, dados em falta que podem influenciar a avaliação dos impactos económicos da prevenção na Segurança e Saúde Ocupacional (OSH) por parte das empresas do IC.

### 3.5.1.DADOS DOS OPERÁRIOS

Os dados dos operários deveriam conter mais informações de forma a poder realizar-se uma avaliação mais concreta. Assim sendo, seria aconselhado introduzir os seguintes dados, [23]:

- Idade dos operários;
- Especialidade dos operários;
- Anos de experiência.

Estes dados são fundamentais para uma avaliação completa da empresa e garantem a possibilidade de tornar a ferramenta de cálculo mais ajustável à realidade do utilizador.

A idade dos operários é um indicador importante no que diz respeito à taxa de acidentes, ou seja, as medidas de mitigação do risco poderão ser influenciadas por este fator. Um exemplo deste parâmetro é a possibilidade de existir uma empresa que seja constituída maioritariamente por operários jovens. Neste caso, as medidas de mitigação poderão procurar o uso de tecnologias inovadoras já que se tratam de operários cuja compreensão destas ferramentas será facilitada. Por outro lado, se uma empresa for constituída por operários já experientes, conhecedores dos riscos associados à sua profissão, os mesmos serão mais cuidadosos, algo que preconizará menores medidas de sensibilização, o que trará custos diferentes.

Os operários na construção civil têm uma ou várias especialidades. A existência de várias PME que são especializadas apenas numa tarefa e todo o seu negócio se basear nessa tarefa, como por exemplo as empresas que só realizam construção em redes de abastecimento de água e empresas que só realizam pavimentações de betuminosas, são empresas da mesma categoria, origina riscos distintos, medidas de mitigação distintas, mas a ferramenta de cálculo assume que estão na mesma subcategoria.

### 3.5.2.CUSTOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA

O custo das medidas de mitigação e dos equipamentos está dependente dos seguintes fatores:

- Quantidade das medidas de mitigação;
- Opções de mercado.

O custo das medidas de mitigação do risco está dependente de diversos fatores, mas estes são considerados dos mais ponderantes e não foram tidos em consideração.

O objetivo de mitigar o risco poderá ser conseguido de diversas formas, no entanto, a ferramenta de cálculo tem definida uma diversidade reduzida de formas de mitigar o risco, tendo os mercados inúmeras formas de o fazer.

O custo de uma medida de segurança específica é influenciado pelo número de unidades adquiridas pela empresa e este fator não foi tido em consideração na ferramenta de cálculo.

### 3.5.3.EQUIPAMENTOS

Os equipamentos de segurança identificados pela ferramenta de cálculo não são suficientes para traduzir as opções que existem no mercado, tal como as opções que existem no mercado e as eficiências deste, são totalmente diferentes.

A eficiência do equipamento está diretamente relacionada com o equipamento, com o seu grau de conservação, com a sua utilização apropriada, afetando diretamente os benefícios e custos de um equipamento, não obstante para a ferramenta estes aspetos são irrelevantes.

#### 3.5.4.SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

A sinalização de segurança tem como objetivo alertar operários, equipas técnicas e cidadãos comuns de forma rápida e inequívoca sobre os riscos das atividades para que adotem um comportamento preventivo que contribua para a redução dos riscos de acidentes de trabalhos, [46].

A sinalização de segurança é considerada um EPC, no entanto, tem um carácter diferente derivado aos afetados por este, algo que ferramenta de cálculo não contabiliza, ignorando os benefícios e os custos inerentes da correta colocação do mesmo.

#### 3.5.5.LIVRO DE INSTRUÇÕES

A ferramenta de cálculo tem uma enorme complexidade, quer ao nível do cálculo quer ao nível sua dimensão, como tal, deveria ter um manual de instruções onde seriam explicados os passos necessários para a utilização da mesma. Seria prudente colocar neste livro de instruções, vários casos práticos de empresas de forma aos utilizadores poderem identificar-se com alguns casos.

Este livro de instruções também seria aconselhado numa explicação das limitações da ferramenta de cálculo de forma ao utilizador ter a capacidade de compreender os resultados e poder tirar as suas conclusões de uma forma assertiva.

O livro de instruções poderia ser composto por uma parte visual e outra mais explicativa, ou seja, a existência de uma explicação mais detalhada com as devidas instruções seria considerado numa abordagem mais tradicional, associada à existência uma plataforma onde seria possível visualizar um vídeo ilustrativo sobre o modo de funcionamento da ferramenta de cálculo, quais as suas vantagens e limitações, havendo também a possibilidade de os utilizadores partilharem as suas limitações e interagirem com os responsáveis possibilitando a existência de updates com base nos testemunhos.

#### 3.5.6.BASE DA DADOS ESTATÍSTICOS

A ferramenta de cálculo utiliza duas bases de dados estatísticos a LFS e a ESAW, ambas com premissas diferentes. Os dados são convertidos de forma a haver uma homogeneização dos mesmos. Este pormenor levanta questões sobre a forma de conversão, pois os dados deixam de ser dados brutos e passam a dados refinados.

Um aspeto que não foi tido em consideração, foram os acidentes não reportados, sendo estes ignorados, situação que é bastante comum e que deveria ter sido tida em consideração.

A veracidade dos números é um problema que necessita ser questionado, uma vez que, durante a apresentação do estudo, várias entidades referiram a existência de discrepâncias significativas entre os dados estatísticos utilizados na ferramenta de cálculo e os seus.

#### 3.5.7.LEGISLAÇÃO INCORRETA PARA CADA PAÍS

A legislação está dependente do seu sistema constitucional, dos seus ideais, da sua história, dos deveres e direitos, como tal, cada país tem a sua própria legislação. Assim sendo, a ferramenta de calculo irá utilizar a legislação dos Países Baixos, algo que está incorreto. Esta simplificação irá influenciar o valor dos custos com as multas administrativas e com processos jurídicos, influenciando posteriormente as conclusões resultantes das análises dos custos e benefícios.

Um dos aspetos que também não foi tido em conta, é o respeitante à devida relevância que é dada ao procedimento e às responsabilidades em caso de acidente, ou seja, em caso de acidente de longa/média duração qual é o papel do segurado e o papel da Segurança Social.

#### 3.5.8.ACIDENTES NÃO REPORTADOS

A ferramenta de cálculo não contabiliza os acidentes não reportados, esta premissa definida pela ECORY prende-se com as discrepâncias de valores, ou seja, na Letónia o custo da coima varia entre 750€ e 1500€, por outro lado, nos Países Baixos, a coima varia entre 5000€ e 50000€. Esta disparidade de valores irá influenciar a posição das empresas sobre a segurança e sobre a avaliação económica da prevenção dos acidentes, podendo tornar a mesma, distante da realidade, caso seja esta a prática da entidade patronal.

#### 3.5.9.CUSTOS DOS OPERÁRIOS EM CASO DE ACIDENTE

Os custos dos operários e o procedimento de substituição dos mesmos, não está de acordo com a realidade, ou seja, em caso de acidente de longa duração não é possível substituir o operário de um dia para o outro, uma vez que, existe escassez de mão-de-obra na EU e tendo em conta os procedimentos legais necessários à substituição do operário. Estes procedimentos consistem na assinatura do contrato, realização dos exames médicos, troca de documentação entre a fiscalização e o Diretor de obra sobre a entrada de um novo elemento em obra e a realização dos procedimentos de treino ou a explicação da empreitada ao operário.

Em caso de uma necessidade de substituir o operário, é improvável que o custo de substituição seja apenas de 10% superior ao existente, pelo motivo da escassez de mão-de-obra e dos condicionalismos legais.

#### 3.5.10.SEGURO DE TRABALHO

Um dos aspetos que a ferramenta de cálculo não teve em conta, mas que necessita ser contabilizado, é o Seguro de Trabalho. Por lei, é obrigatório que todas as empresas tenham um seguro para acidentes de trabalho, que possa ter a capacidade de cobrir todas as despesas em caso de acidentes, nomeadamente os vencimentos do operário, custos médicos associados, possíveis indemnizações por incapacidade sendo ela parcial ou total, subsídios e pensões por morte.

O valor deste seguro é suportado pela entidade patronal, estando relacionado com os vencimentos de cada funcionário, isto é, o valor de seguro é definido com base no vencimento do funcionário.

Após a ocorrência de um acidente, a entidade patronal tem 24 horas para comunicar o acidente, ficando, a partir desse momento, todos os custos ao encargo da seguradora, podendo esta realizar a abertura de um inquérito para apurar responsabilidades.

O seguro de trabalho está dependente dos trabalhos exercidos, políticas das empresas e pelos donos de obra. Condicionantes que irão definir o formato e as cláusulas presentes nos contratos, com implicações nos custos e benefícios.



### 3.5.11.CUSTAS MÉDICAS E RESPONSABILIDADES SALARIAIS EM CASO DE DOENÇA

Em caso de doença não relacionada com acidentes de trabalho, em Portugal, e por regra, não atuam os seguros de saúde, mas a figura do Estado, através da Segurança Social. Isto significa que tanto o trabalhador como a entidade patronal descontam para o Estado, para que este em caso de doença, assumam as custas médicas e o vencimento do operário. O funcionário terá de descontar 11 % do seu salário e a entidade patronal 23.75%.

O cidadão comum poderá ter um seguro de saúde que suporte as despesas com médicos, podendo este seguro ser da responsabilidade da entidade patronal ou do próprio doente, mas o mesmo não é obrigatório.

No caso de adoecer, o funcionário que tenha sido avaliado por um médico e que este lhe tenha concedido baixa médica, a entidade patronal não terá quaisquer custos durante a duração da baixa atribuída.

### 3.5.12.DOENÇAS A LONGO PRAZO

As doenças a longo prazo são um dos maiores problemas com que a Indústria da Construção se tem deparado, porém neste estudo não tiveram a devida relevância, uma vez que, a ferramenta de cálculo abordou as doenças a curto prazo. As doenças a longo prazo são difíceis de quantificar, tendo estas a capacidade de serem tão prejudiciais como quaisquer outras. A dificuldade em quantificar a gravidade prende-se com a necessidade de realizar estudos mais aprofundados, despendendo mais tempo e mais recursos, além de que não existem dados estatísticos sobre o assunto.

### 3.5.13.TAXA DE DOENÇAS E DE ACIDENTES

Na ferramenta de cálculo, uma das simplificações realizadas foi a soma da taxa de acidentes com a taxa de doenças. Esta simplificação está implicitamente a referir que as doenças e os acidentes de trabalho trazem os mesmos custos para as empresas, representando assim um mesmo peso social para os operários, algo que não é real.

Esta simplificação não é a mais ajustável, pois o número de doenças é bastante superior, o custo de tratamento das doenças é diferente tal como as responsabilidades por lesões.

### 3.5.14.LIMITAÇÕES

As análises económicas e os estudos nunca conseguem transmitir a realidade na totalidade, por isso é que se fazem simplificações, identificando-as e explicando o motivo pela qual as realizaram, de forma ao utilizador conseguir perceber o grau de complexidade e proximidade que os resultados possam ter da sua realidade.

A inexistência da informação sobre as limitações leva a que seja questionada a veracidade dos resultados na ferramenta de cálculo.

As simplificações têm impacto nos resultados e poderão ter relevâncias distintas, tal como o facto da utilização do sistema jurídico holandês para as multas administrativas por falta de medidas, ou a soma da taxa de acidentes com a taxa de doenças de trabalho, ou ainda a falta de dados estatísticos assumida pelos países fronteiriços.

Estas simplificações enunciadas são exemplos distintos de como se poderá interferir na análise económica e que não são comunicadas.

### 3.5.15. TÉCNICO DE SAÚDE E SEGURANÇA TRABALHO

O Técnico de Saúde e Segurança no Trabalho (TST) poderá ser uma mais valia preciosa em qualquer empresa, conforme referido anteriormente, no entanto é necessário ter algumas considerações e ponderações.

A nível nacional, um técnico de saúde e segurança no trabalho não necessita ter formação sobre a Indústria da Construção, o que se traduz numa sobrevalorização do impacto do técnico.

O impacto do técnico poderá ser muito reduzido no caso de o mesmo não ter a formação na IC, pois não está ciente dos riscos em obra e de que muitas das vezes, as medidas de mitigação dos riscos estão relacionadas com os processos construtivos.[46]

### 3.5.16. TÉCNICO SUPERIOR DE SEGURANÇA NO TRABALHO VS TÉCNICO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

A ferramenta de cálculo não fez a distinção sobre técnicos superiores de segurança no trabalho (TSST) e técnicos de segurança no trabalho (TST). Esta distinção é relevante, pois terão impactos diferentes na empresa devido à sua formação, [46].

A distinção entre TSST e TST, em Portugal, tem relevância, pois na altura de definir o alvará das empresas na IC esta distinção é tida em conta. Assim sendo, se o estado português faz essa distinção, a ferramenta também deveria ter tido essa consideração, tal distinção está presente na transição da classe de obra da sexta para a sétima, conforme demonstra a imagem seguinte, [46].

Quadro n.º 1		Quadro n.º 2		
Número mínimo de pessoal na área da produção		Número mínimo de pessoal na área da segurança no trabalho		
Classe de obras	Nº mínimo de técnicos	Classe de obras	Técnicos superiores de segurança no trabalho (TSST)	Técnicos de segurança no trabalho (TST)
1	1	6	-	1
2	1	7	1	1
3	1	8	1	2
4	1	9	2	1
5	1			
6	2			
7	4			
8	8			
9	12			

Figura 3.2 – Anexo III da Lei nº41/2015, adaptado de [47]

### 3.5.17.COORDENADORES DE SEGURANÇA

O Coordenador de Segurança em obra permite assegurar um controlo eficaz das condições adequadas de trabalho, com o intuito de reduzir o número de acidentes em obra e dar cumprimento aos requisitos legislativos.

A coordenação de segurança em obra constitui um requisito obrigatório abrangido pelo Decreto-lei 273/2003 de 20 de outubro que regula as condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis.

O impacto deste interveniente em obra é enorme, considerado por alguns como o maior interveniente ao nível da segurança, algo que a ferramenta de cálculo não teve em consideração. [21]

### 3.5.18.EXPERIÊNCIA DO CORPO TÉCNICO

A experiência do corpo técnico é um fator relevante, pois permite averiguar os riscos da empreitada, as possibilidades para mitigar os riscos, quais as formas mais eficientes, levando a cabo uma análise mais rápida e efetiva do nível de segurança presente em obra e da consciencialização das pessoas, [48].

A experiência do corpo técnico é relevante ao nível dos diretores de obra, dos TSST, dos TST e dos coordenadores de segurança.

Este fator não foi tido em consideração pela ferramenta de cálculo, assumindo que o impacto e custos de um corpo técnico com vastos anos de experiência é o mesmo que um corpo técnico com pouca experiência.

### 3.5.19.QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

A qualidade na construção influencia a segurança existente em obra conforme já referido anteriormente, porém este aspeto poderia ter sido mais explorado, tendo em conta as possibilidades existentes, algo que não se sucedeu.

A utilização de materiais com o certificado de qualidade é um aspeto que influencia quer ao nível da segurança quer ao nível do tempo de execução, tal como a utilização de procedimentos certificados.

Os sistemas de controlo da qualidade têm incorporado o controlo da segurança, tendo sido discutido que as empresas com sistemas de qualidade bastante sofisticados, beneficiam de uma redução do número de acidentes.

### 3.5.20.LÓGICA DA CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA DE CÁLCULO

As ferramentas de cálculo ou simples processos de programação necessitam de ter uma lógica desde a sua conceção até à sua conclusão. Esta lógica, está presente em todos os aspetos, no entanto, na ferramenta de cálculo da ECORY não existe.

A falta de lógica salienta-se nos processos e nas folhas de cálculo, como por exemplo, um desses na folha “Acidentes cost”, onde na mesma coluna referente ao número médio de dias passados no hospital, existem dados que são nulos e que surgem associados a um zero, nestes dados não foram colocados valores, procedimento que se repete várias colunas, em folhas diferentes.

A ferramenta tem várias células preenchidas com diversas cores no que diz respeito aos seus dados, algo que seria bem pensado para explicação dos procedimentos, no entanto não foi possível averiguar

uma correspondência da cor à função das células, nem a forma como foram calculadas, nem se são dados definidos pela consultora, ou se representam dados obtidos através de outras análises, pois existem folhas em que as cores aparentam ter significados diferentes.

A folha “Cost of OSH Measures” da ferramenta de cálculo está ausente de valores, que são substituídos pela seguinte frase “Total costs will be allocated to risks in PV sheet”. Nesta folha, existem, precisamente, 864 células com esta frase.

As substituições dos valores pela frase referida fazem levantar questões relativamente à organização da ferramenta e aos processos de homogeneização.

### 3.5.21.FERRAMENTA INCOMPLETA

A ferramenta de cálculo tem uma folha de cálculo que parece estar por realizar ou incompleta, esta folha tem a designação de “Drop lists” traduzido para português “lista suspensa”, podendo também visualizar-se pela imagem seguinte, o estado da folha.

A inclusão de uma folha que não esteja totalmente terminada faz levantar questões de autenticidade sobre o estado da ferramenta e sobre o seu grau de conclusão.

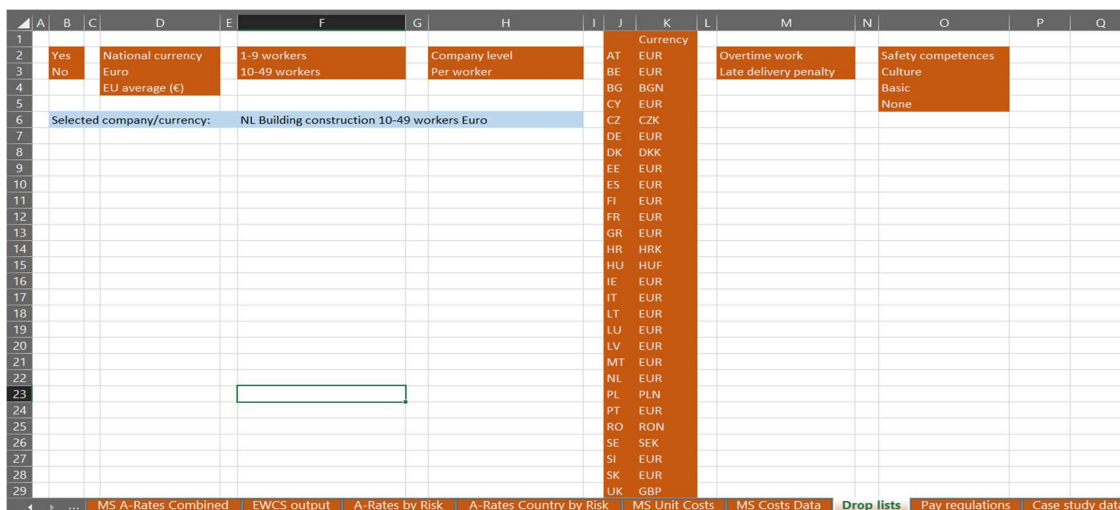


Figura 3.3 – Captura de ecrã

### 3.5.22.CASOS PRÁTICOS

A comprovação da veracidade de um estudo ou de uma ferramenta de cálculo faz-se com a realização de casos de estudo, que depois de testados, permitem retirar as conclusões obtidas. A consultora ECORY realizou 8 casos práticos.

Os casos práticos foram realizados em 8 países diferentes, nomeadamente na Bulgária, na Dinamarca, na Estónia, na Grécia, na Lituânia, em Malta, na Polónia e na Finlândia.

A ferramenta tinha como objetivo ser válida para qualquer país da EU, por esse motivo deveriam ter sido realizados casos práticos em todos os países membros da EU, com um número significativo onde seriam escolhidas empresas de diversas áreas, de dimensões distintas e em níveis de segurança distintos.

A realização de 8 casos práticos é insuficiente para conseguir testar a ferramenta e conseguir tirar conclusões relevantes.

# 4

## APLICAÇÃO EM PMES PORTUGUESAS

### 4.1. INTRODUÇÃO

O estudo realizado pela ECORY, que culmina numa ferramenta de cálculo, necessita de ser verificado pelo seu destinatário, para que desta forma, se possa assumir uma perspetiva real e concreta sobre a sua aplicabilidade. Assim sendo, esta ferramenta foi disponibilizada a várias empresas, como exemplo prático nos seus quotidianos profissionais.

A seleção destas empresas esteve dependente de alguns critérios, nomeadamente, o serem PMEs, público alvo da EU, o terem disponibilidade para testarem a ferramenta, responder posteriormente a um questionário e de ter uma pequena reunião final, com o intuito de validar as respostas e de transmitirem um feedback mais personalizado.

A verificação da ferramenta assume um carácter extremamente importante, uma vez que, irá informar os seus criadores sobre a validade e qualidade da mesma, se os utilizadores se identificam com as opções definidas e se a ferramenta tem a capacidade de retratar/representar/refletir a realidade da IC portuguesa.

No momento em que a ferramenta de cálculo é disponibilizada para as empresas a testarem, é facultado um exemplo prático e as conclusões retiradas de forma a estas poderem compreender a ferramenta, identificando-se assim como sendo as opções definidas.

As informações presentes nos inquéritos e nas reuniões serão fundamentais para a retirada de conclusões, auxiliando assim a definição da forma de progredir e/ou do caminho/direção a seguir.

### 4.2. CASO PRÁTICO – EXEMPLO

A empresa que servirá como exemplo prático foi definida de forma aleatória e fictícia, cujos dados e opções a realizar se encontram disponíveis nas folhas de “User input” e no “System user input”. Numa fase posterior, serão revelados os resultados e explicadas as conclusões retiradas, partindo do princípio, de que o autor desta dissertação seria um administrador a utilizar a ferramenta.

Esta empresa fictícia será denominada por CP SA, uma pequena empresa da IC, com residência em Paredes, fundada em 2003. Uma empresa que trabalha maioritariamente para entidades privadas.

No último ano fiscal, terá faturado aproximadamente um milhão e trezentos mil euros, sendo composta por 20 funcionários, 3 que compõem a equipa técnica e os restantes serão operários. A equipa técnica é composta pelo administrador, um administrativo e uma engenheira civil.

A especialização da empresa serão empreitadas de Construção de edifícios, com corpos técnicos com vastos anos de experiência, auxiliados por 1 encarregado com 25 anos de experiência.

#### 4.2.1. OPÇÕES SELECIONADAS PELO UTILIZADOR

As opções do utilizador relativamente aos seus dados são as seguintes:

Tabela 4.1 – Características da empresa referentes ao caso prático

Company characteristics	Make choices below	Valid values
Results at company level / per worker	Per worker	Company level; Per worker
Currency	Euro	National currency; EUR; EU average (€)
Country	PT	One of 28 EU Member States of 2019
Sector	Building construction	Building construction; Specialised construction*, Civil engineering*
Number of craft workers in the firm	20	1 or more

Tabela 4.2 – Financiamento pretendido referentes ao caso prático

Financial requirements	Make choices below	Valid values
Required rate of return "r" (%)	10%	0-12%
Time horizon "T" (years)	5	1-40

Tabela 4.3 – Escolha da afetação dos benefícios da prevenção da OSH referentes ao caso prático

Optional choices affecting the benefits of OSH investments	Make choices below	Valid values
Sick leave pay insurance	No	Yes; No
- If sick leave pay insurance = Yes: what own risk?	3	3-40 working days
Medical cost insurance	No	Yes; No
- If medical cost insurance = Yes: what own risk?	250	In chosen currency: 10+
Use of certification provider	No	Yes; No
Project delay option	Overtime Work	Overtime work; Late delivery penalty
- If late delivery penalty: average project value	500 000	In chosen currency; 0+

As variáveis do utilizador são as seguintes:

Tabela 4.4 – Escolha dos investimentos referentes ao caso prático

Choice of OSH investments that affect all types of risks	Investment done?	Valid values
Training	Safety competences	Safety competences, Culture, Basic, None
Procedures, handbooks, repair schemes	No	Yes; No

Choice of OSH investments that affect all types of risks	Investment done?	Valid values
Adequate size and sufficient time of crew	Yes	Yes; No
Work communication / cooperation (10 hours per worker every year)	No	Yes; No
Ergonomics (one-off check for posture during work)	No	Yes; No
Medical check-ups and testing every 5 years	Yes	Yes; No
FTE of OSH officers (number times part-time factor)	0	Any value between 0 and Nr of craft workers

Tabela 4.5 – Investimentos em equipamentos referentes ao caso prático

Investment in safety equipment	Investment done?	Cost per worker
Weather exposure: <i>outdoor shower or ventilator - EUR 300 per 5 workers</i>	No	60
High voltage equipment / burners: <i>safety goggles + gloves combined EUR 40</i>	No	40
Skin allergy: <i>2 arm protectors EUR 50 each</i>	No	100
Inhalation, swallowing: <i>breathing mask, EUR 25, 2x per year for 10 years</i>	No	350
Falling from ladder: <i>2 safety clamps @ 70 each, extra support for ladder @ 150</i>	Yes	300
Falling from roof, platform, floor: <i>eaves protection EUR 5000 per 5 workers</i>	Yes	1000
Falling from scaffold: <i>handrails, telestabilisator, safety clams, corner clams</i>	Yes	2000
Falling objects: <i>safety helmet EUR 150</i>	Yes	150
Cutting: <i>knife with better handle</i>	No	10
Pinching, hitting by shot away objects: <i>safety helmet EUR 150</i>	No	150
Hit or trapped by machines: <i>camera system and tags on clothes to warn drivers about nearby persons, EUR 2000 per 5 workers</i>	No	400
Hit or trapped by (rotating) tools: <i>motion sensor switch system; 1 tool per worker</i>	No	65
Lifting, twisting, stepping: <i>stools, lifting tongs etc.</i>	No	100
Tripping or slipping: <i>steel-shod safety shoes</i>	No	100
Short/low-intensity noise/light/radiation: <i>earplugs</i>	Yes	20
Long/high-intensity noise/light/radiation: <i>noise reduction barrier, EUR 1000 per 5 workers</i>	No	200

Tabela 4.6 – Benefícios indiretos do investimento na OSH referentes ao caso prático

Indirect benefits of OSH investments	Make choices below	Valid values
Change in efficiency (for example: fewer near-misses)	0%	-20% to +20% (default: $\Delta$ accident rate / 4)
Lower absenteeism for personal safety concerns	3%	0 to 5 %-point lower absenteeism (default: $\Delta$ accident rate / 4)
Reduced hiring costs due to less staff turnover	5%	0 to 10 %-point less staff turnover (default: $\Delta$ accident rate / 4)

Indirect benefits of OSH investments	Make choices below	Valid values
More projects with less idle time due to quality work	5%	0 to 10% more projects (default: $\Delta$ accident rate / 4)

Os resultados fornecidos pela ferramenta de cálculo são os seguintes:

Tabela 4.7 Tabela resumo dos resultados do caso prático, parte nº1

	Current	All measures	All -/- current
<b>Accident rate given current OSH investments and OSH investment in all measures of the tool</b>	12%	2.0%	-10%
<b>New cases of occupational diseases given current and full OSH investments</b>	4%	0.7%	-3%
<b>Rates of accidents and new occupational diseases combined</b>	16%	2.7%	-13%

Tabela 4.8 – Tipologia de riscos referentes ao caso prático

		Cost PV	Benefit PV	Benefit-cost
<b>Total</b>		58 158	116 389	58 231
<b>Risk (cost and benefit = 0 if no measure for the risk is chosen)</b>				
Exposure to electric shock, heat and cold	L: Low-voltage, exposure to weather	2 613	31	-2 582
	H: High-voltage, burners	1 969	873	-1 097
Contact with toxic substances	L: Skin allergy	3 992	623	-3 369
	H: Inhalation, swallowing	11 450	2 351	-9 099
Collisions	L: Falling from < 2.5 m	2 837	51 129	48 292
	H: Falling from > 2.5m, hit by falling object	4 340	11 568	7 228
Contact with sharp or pointed objects	L: Cutting	2 759	2 176	-538
	H: Pinching, Hitting by shot away objects	4 871	7 224	2 353
Machine accidents (incl. vehicles on-site)	L: Hit or trapped by machines	13 270	1 234	-12 035
	H: Hit or trapped by (rotating) tools	4 252	27 756	23 504
Musculoskeletal stress	L: Lifting, twisting, stepping	4 813	2 023	-2 790
	H: Tripping or slipping	5 090	4 400	-690
Noise, light and radiation exposure	L: Short, low-intensity	706	221	-485
	H: High, long-intensity	6 829	13	-6 819
Mental tension, stress or shock	L: Overworked	518	2 996	2 479
	H: Burnout	461	1 769	1 308



Tabela 4.9 - Medidas de mitigação referentes ao caso prático

Measure (cost = 0 if measure not chosen)	Cost PV	Benefit PV	Benefit-cost
Procedures, handbooks, repair schemes	4 775	18 519	13 744
Adequate size and sufficient time of crew	0	0	0
Training in safety competences (1 day every year)	0	0	0
Training in culture (motivation, alertness, priorities) - 1 day every 5 years	0	0	0
One-of awareness / basic safety training (1 day)	0	0	0
Work communication / cooperation (10 hours per worker every year)	6 294	24 363	18 071
Safety material / equipment	46 160	12 594	-33 566
Ergonomics	265	7 614	7 349
Medical check-ups and testing every 5 years	0	0	0
OSH officers (1 FTE per 100 craft workers): training and labour costs	664	53 297	52 634

Tabela 4.10 – Custos referentes ao caso prático

Type of cost	Cost PV
Purchase of material / services	33 626
Annual maintenance / writing off cost of material	13 444
Hours of initial preparation by management	686
Annual hours of updating/monitoring by managers	692
Annual hours of participation per workers (training)	6 046
Initial costs of certification providers	0
Annual follow-up costs of certification providers (EUR NL)	0
Training + labour cost of OSH officers	664

Tabela 4.11 - Benefícios referentes ao caso prático

Type of benefit	Benefit PV
Lower premium for sick leave pay (if insured)	0
Savings on sick leave pay (own risk)	0
Lower premium for medical costs (if insured)	0
Savings on medical costs (own risk)	15 966
Avoided replacement costs (until victim returns to work)	13 313
Avoided productivity loss (after return to work)	1 752

Type of benefit	Benefit PV
Avoided cost on day of accident	1 791
Avoided cost of accident investigation	5 177
Avoided penalties and cost of legal proceedings	57 046
Avoided project delay cost	21 140
Avoided loss of work morale / customers after fatal accident	68
Avoided civil claim family of victim after fatal accident	135
Change in efficiency (for example: fewer near-misses)	0
Lower absenteeism for personal safety concerns	0
Reduced hiring costs due to less staff turnover	0
More assignments due to higher quality services	0

#### 4.2.2.POSSÍVEIS CONCLUSÕES

Com base no caso prático exemplo, podem retirar-se as seguintes relações/conclusões:

- A nível económico, a compra de equipamentos de segurança não é uma decisão sensata, pois segundo o balanço, o utilizador perde cerca de 33 566 €;
- A medida de mitigação dos riscos mais vantajosa, a nível económico, é a contratação de um TST, tendo um retorno de 52 634 €;
- A segunda medida de mitigação dos riscos que traz mais vantagens a nível económico é a comunicação e cooperação entre todos os intervenientes (10 horas por trabalhador anualmente), uma vez que, traz um retorno de 18 071 €;
- O risco mais vantajoso para mitigar de acordo com os dados do utilizador é a queda em altura < 2.5 m, pois, o retorno financeiro é elevado, mais precisamente 48 292 €;
- O risco menos vantajoso para mitigar, de acordo com os dados do utilizador, é a ingestão de substâncias tóxicas, pois, o retorno financeiro é inexistente, tendo precisamente 9 099.

O utilizador, se quiser realizar análises mais complexas, deve fazer perspetivas otimistas e pessimistas, de forma a obter as várias perspetivas, para o efeito é aconselhado alterar os seguintes parâmetros:

- Taxa requerida de retorno;
- Ano horizonte;
- Alteração de eficiência;
- A forma de atuar em caso de atraso na empreitada;
- Baixo absentismo pela segurança no trabalho;
- Redução dos custos de contratação;
- Aumento do número de projetos e redução do tempo entre eles devido à qualidade.

#### 4.3.QUESTIONÁRIO

A ferramenta necessita de ser avaliada pelo público alvo definido pela EU, como tal, a ferramenta foi disponibilizada a várias PME da IC, cuja sede se situa na Zona Norte de Portugal.

As empresas em questão tiveram uma semana para testarem, realizarem as suas análises e tentarem compreender a ferramenta de cálculo e após cinco dias úteis, realizarem um questionário.

O questionário incide sobre a veracidade da ferramenta de cálculo e a sua utilidade para o mercado de trabalho, segundo a opinião das empresas selecionadas, tendo este questionário sido respondido através da plataforma Google Forms.

As questões são as seguintes:

1. Nome da empresa;
2. Subsetor da construção;
3. Dono de obra das empreitadas;
4. Ano de fundação;
5. Valor de faturação no ano de 2019;
6. Número de funcionários;
7. Número de colaboradores do corpo técnico;
8. Habilitações dos membros do corpo técnico;
9. Que colaborador foi responsável pela utilização da ferramenta de cálculo?;
10. Qual(Quais) funcionário(s) é(estão) encarregue(s) pela segurança em obra?;
11. A empresa possui alguma das medidas de mitigação dos riscos presentes na ferramenta?;
12. Possui alguma das medidas de mitigação dos riscos presentes na ferramenta?;
13. Se sim, quais? Se sim, quais?;
14. Nível de compreensão da ferramenta de cálculo;
15. Nível de utilidade da ferramenta de cálculo;
16. Quais são os aspetos positivos da ferramenta de cálculo?;
17. Quais são os aspetos negativos da ferramenta de cálculo?;
18. Sugestões de alteração da ferramenta de cálculo;
19. Qual a importância de ter uma ferramenta que permita realizar uma análise;
20. Estava disposto a pagar por uma ferramenta que realize uma análise económica?;
21. Se sim, quanto?;
22. Observações.

#### **4.4. CASOS PRÁTICOS**

##### **4.4.1. CASO PRÁTICO Nº1**

O caso prático n.º 1 é referente a uma empresa denominada de Albino Luís SA, uma pequena empresa da IC, com residência em Rans Penafiel, fundada em 2009 e atualmente com 11 anos de existência. A empresa trabalha maioritariamente para Câmaras Municipais da região Norte de Portugal.

No seu último ano fiscal faturou aproximadamente entre 500.000 e 1.000.000 mil euros, sendo composta por 16 funcionários, 3 que compõem a equipa técnica e os restantes são operários. A equipa técnica é composta pelo administrador, com formação de técnico de obra, um administrativo, uma engenheira civil com formação suplementar em segurança, mais concretamente como Técnica de Segurança.

A especialização da empresa debruça-se com empreitadas de abastecimento de água, de saneamento e arranjos urbanísticos, sendo da responsabilidade do administrador da empresa e da engenheira civil. Ambos os membros do corpo técnico têm vastos anos de experiência, mais precisamente, vinte e nove anos e catorze anos, e contam ainda com o auxílio de dois encarregados ambos com 15 anos de experiência.

#### 4.4.2.CASO PRÁTICO Nº2

O caso prático n.º 2, é referente a uma pequena empresa da IC designada como André Daniel Lourenço Cunho Unip LDA, com sede em Rans Penafiel, fundada em 2016, sendo uma empresa que trabalha maioritariamente como subempreiteira para empresas de dimensão superior.

No seu último ano fiscal faturou menos de 500.000 euros, sendo composta por 6 funcionários, cuja equipa técnica é formada pelo administrador, que não tem nenhuma formação superior.

A especialização da empresa prende-se com o fornecimento de mão-de-obra para assentamento de pedra-do-chão.

#### 4.4.3.CASO PRÁTICO Nº3

O caso prático n.º 3 é referente a uma empresa denominada de F.Melo - Sociedade de Construções, Lda, uma pequena empresa da IC, com residência em Penafiel, fundada em 2008. A empresa trabalha maioritariamente por subempreitada para empresas de dimensão superior.

No último ano fiscal faturou aproximadamente entre 1.000.000 e 1.500.000 mil euros, sendo composta por 30 funcionários, 5 que compõem a equipa técnica e os restantes são operários. A equipa técnica é composta por 2 administradores, um administrativo, uma engenheira civil com formação suplementar em segurança mais concretamente como Técnica de Segurança e um engenheiro civil.

A especialização da empresa prende-se com construção civil e arranjos urbanísticos. Ambos os membros do corpo técnico têm vastos anos de experiência mais precisamente 19, 22 e 38 anos tendo o auxílio de dois encarregados, ambos com 20 anos de experiência.

#### 4.4.4.CASO PRÁTICO Nº4

O caso prático n.º 4 é referente a uma empresa denominada de Manuel Costa Lopes e Filho Lda, uma pequena empresa da IC, com residência em Vila do Conde, fundada em 2000. A empresa trabalha maioritariamente para o setor privado.

No último ano fiscal, faturou aproximadamente menos de 500.000 mil euros, sendo composta por 11 funcionários, 2 que compõem a equipa técnica e os restantes são operários. A equipa técnica é composta por 1 administrador e um engenheiro civil.

A especialização da empresa prende-se com acabamentos da construção civil. Ambos os membros do corpo técnico têm vastos anos de experiência mais precisamente 40 anos, contando ainda com o auxílio de um encarregado, com 30 anos de experiência.

#### 4.4.5.CASO PRÁTICO Nº5

O caso prático é referente a uma empresa denominada de Transportes Ressurreição, Lda, uma pequena empresa da IC, com residência em Miranda do Douro, fundada em 2000. A empresa trabalha maioritariamente para subempreitadas para empresas de maior dimensão.

No último ano fiscal faturou aproximadamente inferior a 500.000 mil euros, sendo composta por 10 funcionários, 2 compõem a equipa técnica e os restantes são operários. A equipa técnica é composta por 1 administrador e um engenheiro civil.

A especialização da empresa prende-se com construção civil e movimento de terras. Ambos os membros do corpo técnico têm vastos anos de experiência mais precisamente, sendo que faz o papel de encarregado é o administrador.

#### 4.5.RESULTADO DOS INQUÉRITOS

Tendo por base os inquéritos efetuados, é possível averiguar que das cinco PMEs que responderam aos inquéritos, só uma delas possui pessoal especializado relativamente à segurança, mais precisamente um TST, sendo esta uma das medidas mais eficazes num aumento da OSH.

O nível de compreensão da ferramenta segundo os utilizadores, foi apontado como uma das principais características da mesma. Os utilizadores referiram que, dada a elevada complexidade da mesma e o facto de estar escrita em inglês, motivaram uma baixa aplicabilidade desta ferramenta nas suas empresas.

Ressalva-se para o efeito, uma média de nível de compreensão por parte das empresas de 2 em 5. Assim sendo, a simplificação da ferramenta foi algo sugerido por unanimidade, conforme a Figura 4.1.

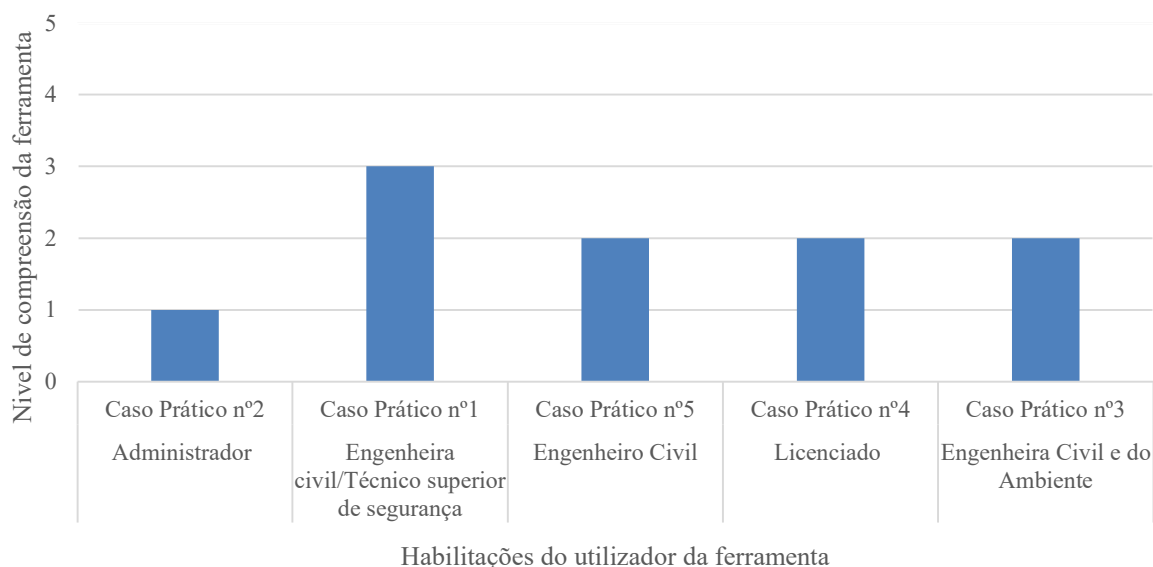


Figura 4.1 – Nível de compreensão da ferramenta de cálculo

Apesar do baixo nível de compreensão, os inqueridos referem que esta ferramenta de cálculo está entre os níveis baixo e médio de utilidade, realçando que as empresas que definiram que a complexidade é elevada são as que reiteraram uma utilidade mais elevada, um aspeto per si, contraditório. A média de utilidade numa escala de 0 a 5, segundo as PMEs, é de 2, conforme a Figura 4.2.

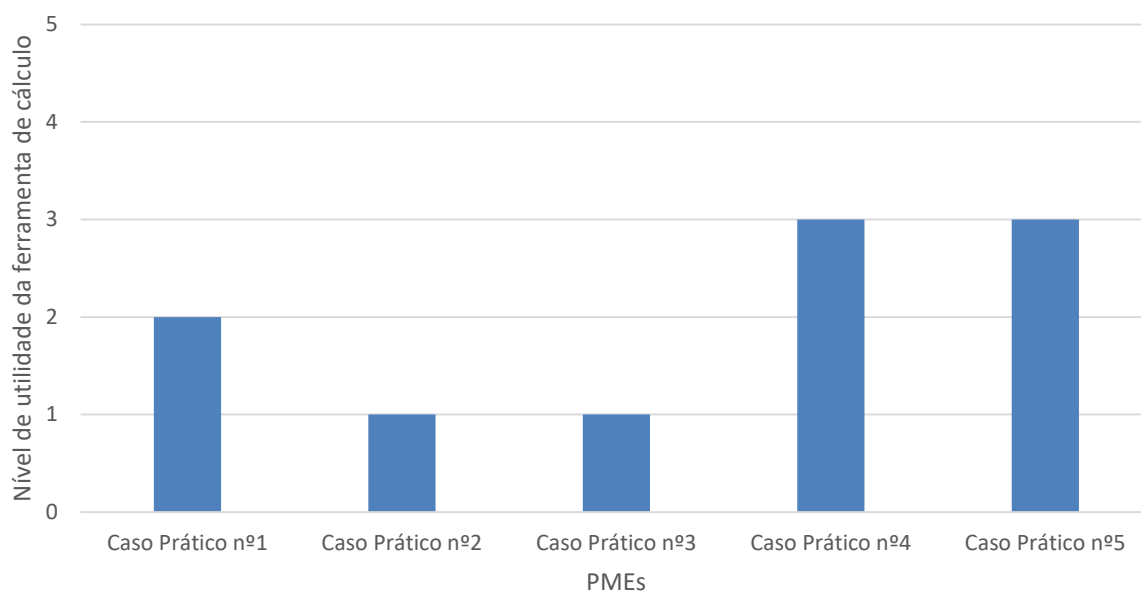


Figura 4.2 – Nível de utilidade da ferramenta

Em contrapartida, os aspetos positivos não foram unânimes, pois um dos utilizadores referiu que a capacidade de alterar os benefícios indiretos foi um aspeto positivo relevante, dois inqueridos sugeriram que não tinham nada de positivo a apontar e um referiu que a possibilidade de realizar diversas análises foi um aspeto positivo relevante.

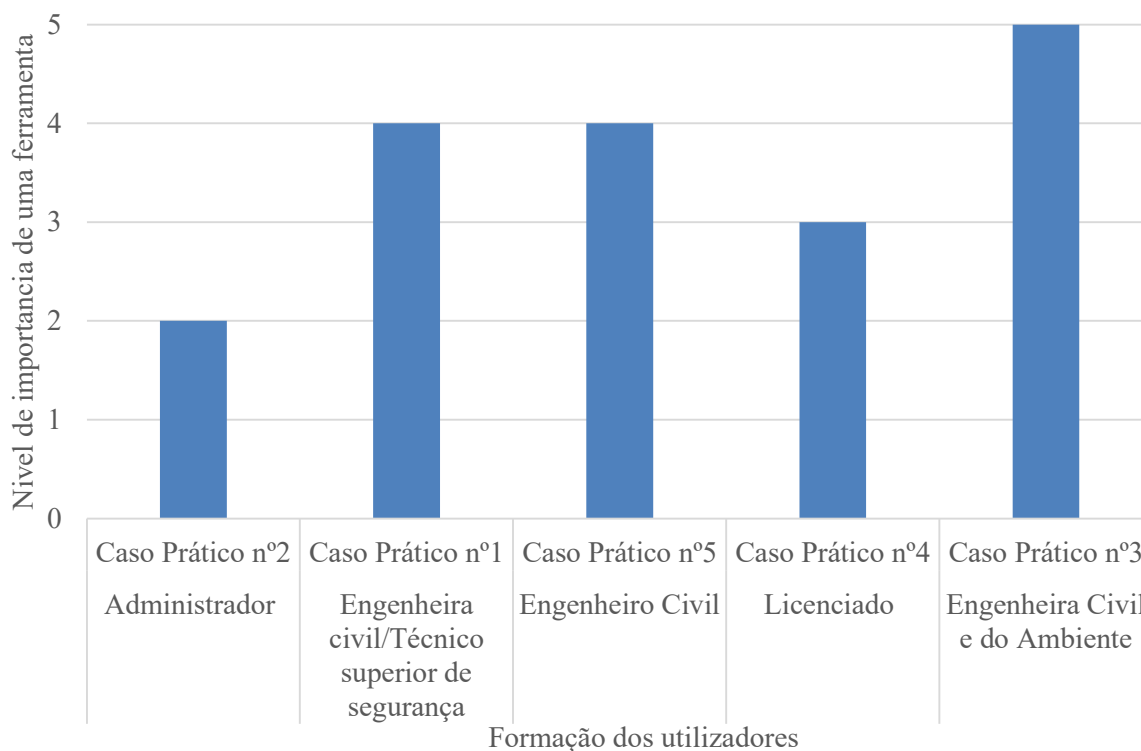


Figura 4.3 - Nível da importância da ferramenta

Os inqueridos que utilizaram a ferramenta de cálculo comunicaram que valorizam a possibilidade de ter uma ferramenta, que os auxiliasse a realizar análises económicas sobre a OSH, a exceção de uma das PMEs. Com base na Figura 4.3 podemos também verificar que quanto maior é o nível de formação dos utilizados maior afirmam a utilidade de uma ferramenta com este objetivo.

Apesar do reconhecimento das potencialidades de ter uma ferramenta desta natureza e âmbito, como o é a da ECORY, os inqueridos não demonstraram disponibilidade para despende qualquer fundo na aquisição de um equipamento semelhante, mais precisamente só caso prático nº1 e o caso prático nº5 das PMEs referiram que sim, conforme demonstra a Figura 4.4.

No entanto, apesar da disponibilidade na aquisição, ambas as PMEs só estavam interessadas se a ferramenta tivesse um custo inferior a 250€ por ano.

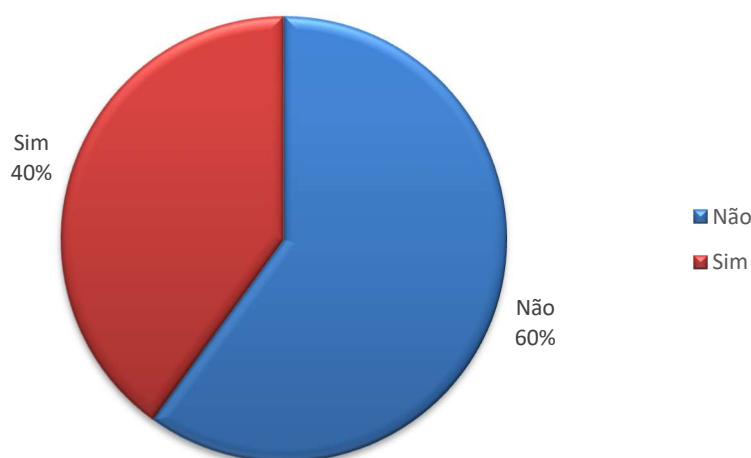


Figura 4.4 – Disponibilidade para obtenção de uma ferramenta semelhante

Um aspeto que mereceu destaque por vários inqueridos, foi a existência de várias medidas de mitigação, mais precisamente EPI e EPC, que a ferramenta não contabilizou. Este pormenor teve relevância, pois foi referidos nas observações.

No caso prático nº1, a entidade afirmou que os EPC e EPI que eles mais valorizavam não foram passíveis de agregação na ferramenta. Os equipamentos mais valorizados são os entevadores e a sinalização que colocam na estrada. De realçar que se trata de uma empresa que realiza saneamento e abastecimento de água, sendo estes trabalhos efetuados na via pública.





# 5

## METODOLOGIA APLICAVÉL A FERRAMENTA DE CÁLCULO

### 5.1. INTRODUÇÃO

A análise atenta e cuidada à ferramenta de cálculo da ECORY permitiu detetar incoerências, simplificações e anomalias que não retratam a realidade das PMEs, inseridas na indústria da construção em Portugal. Assim sendo, e numa fase inicial, tentou-se propor, através desta dissertação algumas alterações de melhoria e aprimoramento de uma ferramenta de carácter relevante, não só para Portugal, mas para toda a Comunidade Europeia.

Não obstante e dada a elevada complexidade desta ferramenta de cálculo, que inviabilizou qualquer alteração, optou-se por apenas identificar e explicar as anomalias detetadas, explicando, sugerindo, detalhadamente quais as alterações de melhoria que eventualmente poderiam ser aplicadas.

O objetivo destas alterações é tornar a ferramenta adaptável a contextos diversificados e variados, que existem em Portugal, possibilitando a realização de diversos estudos para a definição dos investimentos mais apropriados a cada utilizador, demonstrando, por esta via, quais os benefícios adequados ao investimento na segurança.

Agruparam-se as alterações nas seguintes categorias:

- Correção de erros;
- Alterações de parâmetros existentes;
- Criação de novos parâmetros.

A categorização destas alterações esteve sempre dependente da sua função, sendo posteriormente explicado o motivo para tal discriminação.

### 5.2. CORREÇÃO DE ERROS

Após a análise exaustiva da ferramenta foram identificados alguns erros no seu funcionamento e na sua organização. A estes erros detetados, que estão devidamente explicados, sugerem-se alternativas de correção/alteração.

#### 5.2.1. BENEFÍCIOS INDIRETOS

Numa fase inicial do estudo da ferramenta de cálculo foram realizados vários testes de forma a tentar compreender como esta funcionava. No entanto, em todos os cenários havia sempre uma constante, que consistia no facto de os benefícios indiretos serem nulos.

Os benefícios indiretos são compostos por 4 subcategorias, conforme já referido anteriormente, cada uma com o seu respetivo cenário. Em todos os cenários o resultado foi nulo. Assim sendo, pode concluir-se que se trata de um erro transversal. Com o intuito de avançar com uma possível correção/alteração, elegeu-se apenas uma subcategoria como exemplo de correção a adotar.

A alteração da eficiência situada na folha “Output” é calculada pela multiplicação da “Productivity Gain” pelo “Output Multiplier”. Algo que sucede para permitir ao utilizador escolher entre um valor global ou um valor por trabalhador.

A “Productivity Gain” resulta da soma de todos os ganhos de produtividade associados a cada risco, esta operação fica situada na folha “PV of Benefits”, folha esta onde os ganhos de produtividade se encontram associados a cada risco. Os mesmos são calculados através dos seguintes procedimentos:

- pela função se, em que é colocada a hipótese de “Se” na linha “Was already OSH compliant” da folha “Measures and Effets”,
- caso esteja um “No”, será atribuído o valor 0,
- caso esteja “Yes”, será o valor da “Maxim Productivity Gain”, situado na folha “PV of Accident Cost”.

A discrepância e/ou erro detetado nesta operação, consiste no facto de resultar sempre em zero. Além disso, esta operacionalização é responsável pela coluna “Was already OSH compliant”, cujas células estavam dependentes das informações sobre os procedimentos e handbooks, do treino sobre segurança, das competências e do treino sobre a cultura de segurança e os equipamentos.

O erro situa-se na coluna referente aos equipamentos, pois esta recolhe a informação na folha “System user input”, coluna correta, mas a linha errada, ou seja, a ferramenta de cálculo vai buscar as informações numa zona onde não tem a informação.

Face a esta inconformidade, propõe-se a correção da coluna anteriormente referida, para que, desta forma, os benefícios indiretos possam funcionar adequadamente.

#### 5.2.2.UNIFORMIZAÇÃO DAS CORES

A organização dos dados é um aspeto fundamental para a interpretação dos mesmos e por isso deve ser definida uma cor para cada função da célula.

Na ferramenta de cálculo as funções das células são as seguintes:

- Dados predefinidos pela ECORY;
- Fatores corretivos que irão influenciar os resultados;
- Dados introduzidos pelo utilizador;
- Resultados.

Esta sugestão da alteração na ferramenta irá auxiliar o utilizador a compreender a mesma, eliminando a imagem de que a ferramenta está incompleta.

#### 5.2.3.UNIFORMIZAÇÃO DOS ALGARISMOS

A uniformização das células é um parâmetro importante para analisar e compreender a ferramenta, sendo que este foi um parâmetro ao qual a ECORY não deu a devida relevância. Esta falta de relevância manifestou-se nos seguintes exemplos:

- Na folha “Acidents Cost “são abordados os custos dos acidentes não fatais. Na mesma, existem 2 células às quais não se encontram associados, que lá deviam estar, mesmo que os mesmos fossem nulos,
- Na coluna que aborda o número de dias em que cada paciente está no hospital e na linha das causas de exposição a ruídos e de radiação solar de baixa ou alta intensidade estão 2 células sem qualquer número. A falta deste parâmetro traduz-se num erro, pois existem células nesta coluna que se encontram com o valor zero.

A falta de critérios e rigor referidos no capítulo anterior, leva a uma dificuldade acrescida ao utilizador para compreensão da ferramenta. Como tal, é definido que sempre que esteja em branco, será colocado um zero. Outra medida sugerida, é a definição do número de casas decimais quer para os dados e quer para os resultados.

#### 5.2.4.RETIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO REPETIDA

A informação repetida na ferramenta e o aparecimento da frase “Total costs will be allocated to risks in PV sheet” levanta as questões outrora referidas da veracidade da ferramenta como tal seria prudente a colocação dos valores em detrimento da frase ou a eliminação das células, aumentando assim o nível de organização da mesma.

#### 5.2.5.ATUALIZAÇÃO DOS DADOS SOBRE ACIDENTES

Os dados sobre os acidentes, mais especificamente, sobre a taxa de acidentes e sobre a taxa de acidentes mortais, necessitam de ser atualizados. Devem ter-se em conta os mais recentes datados de 2018. Caso isso não suceda, a ferramenta ficará com dados desatualizados, tornando as análises económicas mais afastadas da realidade.

### 5.3.ALTERAÇÃO DE PARÂMETROS EXISTENTES

A alteração dos parâmetros existentes consiste na simplificação ou no desenvolvimento de parâmetros fundamentais já identificados pela ECORY. Posteriormente, serão explicados os motivos pelos quais se sugere alteração aos mesmos.

#### 5.3.1.PARÂMETROS CARACTERIZAÇÃO DAS PME

Na ferramenta de cálculo foram definidos alguns parâmetros com base nos dados da Eurostat, no entanto, de forma à ferramenta ter a capacidade de se ajustar aos diversos utilizadores, será aconselhado que a mesma introduza mais dados para aumentar assim a caracterização das empresas, dados estes, introduzidos pelo utilizador.

As PME, em regra geral, são consideradas empresas familiares, uma vez que, são maioritariamente compostas por uma família ou várias. Como um acidente mortal poderá ter uma implicação muito grande e distinta, será aconselhado ao utilizador definir quais seriam as implicações, entre as quais se destacam:

- Horas no funeral;
- Perda de produtividade após uma morte;
- Duração da perda de produtividade após uma morte;
- Número de afetados pela interrupção.

Para a averiguação dos custos referentes aos acidentes é necessário que o utilizador coloque as informações sobre os particulares de forma a que análise seja o mais real possível. Para o efeito, devem ter-se em conta os seguintes aspetos:

- Nº de horas de trabalho por mês;
- Custo da mão de obra por hora;
- Salário da mão-de-obra por trabalhos a mais (%);
- Taxa salarial do salário dos gerentes;
- Custo do salário dos gerentes;
- Salário da mão-de-obra de substituição.

As empreitadas têm muitas adversidades e a forma como cada empresa lida com elas também varia. Estas, estarão sempre condicionadas pela postura do Dono de Obra e pelas possíveis punições. Assim sendo, as penalizações por incumprimento do prazo sem justificação aceitável, condicionam a postura dos empreiteiros, que são os possíveis impulsionadores das decisões durante a empreitada, como tal, é necessário que a ferramenta tenha a capacidade de se ajustar. O utilizador deve definir quais são as suas penalizações e a forma como elas são ativadas, tendo em conta o seguinte parâmetro:

- Penalização por atraso.

Em suma, todos estes parâmetros foram definidos e sucessivamente tratados pela ferramenta, estando colocados em diversas folhas distintas, passando assim para a folha “System user input”.

### 5.3.2.AVENÇA JURÍDICA

As empresas na Indústria da Construção necessitam, cada vez mais, mais de serviços de apoio jurídico. Este acompanhamento é referente aos pareceres jurídicos, reconhecimento de assinaturas, redação de contratos, elaboração de cartas, possíveis defesas jurídicas e possíveis negociações de indemnizações. Para o efeito, as empresas têm avenças jurídicas que contratualizam para a resolução deste tipo de problemas.

A avença jurídica tem um papel fundamental no cálculo dos custos jurídicos, influenciando em alguns casos, a postura das empresas e a forma como lidam com os problemas, como tal, será necessário averiguar se as empresas são portadoras deste serviço e qual o valor que pagam anualmente.

No caso de serem portadoras, os custos dos advogados será o das avenças, contudo se não forem portadoras, os custos serão definidos pela ferramenta.

### 5.3.3.CUSTOS DE INVESTIGAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE ACIDENTES

Os Custos de investigação e acompanhamento de acidentes segundo a ferramenta de calculo seriam sempre os mesmo independentemente da empresa e do seu nível de segurança, este pormenor é importante pois irá influenciar os custos e o posteriormente a forma como a empresa irá progredir depois dos incidentes.

O utilizador terá de definir o nível de investigação e acompanhamento que deu no passado aos incidentes e definindo segundo as opções seguintes opções existentes:

- Não realizou qualquer investigação e acompanhamento dos acidentes;
- Realizou uma investigação e acompanhamento dos acidentes superficial;
- Realizou uma investigação e acompanhamento dos acidentes;

- Realizou uma investigação e acompanhamento dos acidentes aprofundada.

Ambas as opções serão definidas de acordo com a duração associada a cada risco e com os dados anteriormente definidos pela ECORY, isto é, as possibilidades de investigação estão definidas em percentagem iguais de acordo com o que seria uma investigação e acompanhamento dos custos anteriormente definido. A realização de uma investigação e acompanhamento superficial será 33.33% da definida pela ECORY, a realização de uma investigação e acompanhamento será 66.66 % da definida pela ECORY.

#### 5.3.4. ESPECIALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

A ferramenta de cálculo agrupou todos os tipos de empreitada em 3 subcategorias, porém segundo a Ordem dos Engenheiros da Região Norte (OERN) existem as seguintes tipologias de obra[49]:

- Fundações e estruturas;
- Obras de escavação e contenção;
- Instalações, equipamentos e sistemas de águas e esgotos;
- Instalações, equipamentos e sistemas elétricos;
- Instalações, equipamentos e sistemas de comunicações;
- Instalações, equipamentos e sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC);
- Rede e ramais de distribuição de gás, instalações e aparelhos de gás;
- Segurança integrada;
- Sistema de gestão técnicas centralizada;
- Pontes, viadutos e passadiços;
- Estradas e arruamentos;
- Caminhos-de-ferro;
- Aeródromos;
- Obras hidráulicas;
- Túneis;
- Abastecimento e tratamento de águas;
- Drenagem e tratamento das águas residuais;
- Resíduos;
- Obras portuárias e de engenharia costeira;
- Espaços exteriores;
- Produção, transformação, transporte e distribuição de energia elétrica;
- Redes de comunicação.

A utilização destas tipologias de empreitadas irá levar a uma análise muito mais rigorosa, uma vez que, cada tipologia terá os riscos específicos associados, consequentemente, as formas de minimização destes também serão muito mais especializadas. Esta simplificação será útil para aumentar a facilidade de compreensão, pois assim existe uma maior abertura e transparência na identificação por parte do utilizador.

#### 5.3.5. MANUAIS DE PROCEDIMENTOS

Os manuais de procedimentos são uma das medidas mais eficazes. Contudo, torna-se necessário alargar as opções de escolha, pois existem vários tipos de manuais de procedimentos e basta ter um para que a

ferramenta de cálculo assuma uma determinada tarefa ou equipamento automaticamente, assumindo afirmativo, independentemente de ter um ou vários.

Os manuais de procedimentos que se aconselham para este tipo e ferramenta são:

- Manual de procedimento para o utilizador de equipamentos;
- Manual de procedimento de tarefas;
- Manual de procedimentos comportamentos;
- Manual de conduta.

Além da identificação dos vários manuais é aconselhada a contabilização do número de manuais necessários e os existentes de forma a definir o grau de implementação da medida.

### 5.3.6.EPC E EPI

Na ferramenta de cálculo não existiu uma distinção entre EPC e EPI, distinção esta que seria relevante, porém apesar do elevado reconhecimento dado pela ECORY aos equipamentos de segurança, aconselha-se um incremento dos mesmos.

Os EPI que deveriam ser adicionados são os seguintes:

- Equipamentos de aquecimentos;
- Equipamento de alta visibilidade;
- Joelheiras de proteção;
- Absorvente de energia;
- Mascara de soldadura;
- Cinta de ferramentas;
- Óculos de proteção contra Impactos;
- Poeiras;
- Radiação luminosa;
- Soldadura;
- viseira;
- ....

Os EPC que deveriam ser adicionados são os seguintes:

- KIT de primeiros socorros;
- Sinalização Provisória;
- Barreiras de proteção para equipamentos;
- Sistemas de amarração do posto de trabalho;
- Delimitações e proteções para caixas e câmaras de inspeção aberta;
- Vedações provisórias;
- Conduitas de descarga de entulhos;
- Passadiços;
- Proteções de taludes;
- ....

Os Equipamentos de proteção enunciados são meros exemplos, tendo o objetivo de exemplificar a necessidade de a ferramenta ter mais diversidade, derivada a importância estabelecida.

### 5.3.7. PENALIZAÇÕES

A ferramenta definiu que só podem existir dois tipos de penalizações, por incumprimento das medidas de segurança, tendo a ferramenta estipulado que existiriam custos com processos jurídicos e multas e custos com processos jurídicos em acidentes mortais. No entanto, distinguem-se três tipos de penalizações:

- Penalizações impostas pelo dono de obra por incumprimento das medidas de segurança;
- Coimas impostas pelo ACT por incumprimento das medidas de segurança;
- Custos com processos jurídicos em caso de acidentes por responsabilidade da entidade patronal.

A distinção entre as penalizações prende-se com o facto de as penalizações se basearem em documentos diferentes, com intervenientes diferentes, decorrendo de forma diferente.

Nas coimas impostas pelo ACT como simplificação, deveriam apenas ser contabilizadas as coimas por negligência, ignorando as que são por dolo.

No caso de as penalizações serem muito graves, deverá ser associada uma suspensão dos trabalhos e, por consequência, calculados os respetivos custos associados.

### 5.3.8. RISCOS

Na folha de resultados, na altura de o utilizador retirar as suas conclusões aparecem todos os riscos independentemente da atividade exercida pelo utilizador, este pormenor pode levar males entendidos. A forma de melhorar este aspeto é, de acordo com a atividade do utilizador, só lhe serem exibidos os riscos relevantes, tendo assim como objetivo a simplificação da folha de resultados.

### 5.3.9. DOENÇAS DE TRABALHO

As doenças de trabalho necessitam de ser consideradas de forma diferente dos acidentes, pois existem doenças que não são resultado de acidentes de trabalho e nem todos os acidentes de trabalho resultam em doenças.

Alem disso, os custos e benefícios das doenças de trabalho são diferentes, a forma de minimizar os riscos de ambas são diferentes, como tal não é possível agrupar as duas categorias. A sugestão de alteração é considerá-las de forma independente.

## 5.4. SUGESTÃO DE NOVOS INDICADORES

Os indicadores posteriormente indicados e explicados resultaram de simplificações realizadas pela ECORY que não retratam a realidade presente na IC portuguesa, procurando esta dissertação realizar essa aproximação.

Alguns indicadores sugeridos surgiram como resultado de uma tentativa de obtenção de medidas mitigação dos riscos de OSH mais simplificadas e com um custo mais reduzido das existentes, uma vez que, o poder económico das PME's da IC é reduzido, conforme já referido anteriormente.

#### 5.4.1. ORÇAMENTO DE SEGURANÇA

O investimento na segurança é um aspeto fundamental na mitigação dos acidentes e das doenças relacionadas com o trabalho. Assim sendo, as empresas deverão definir/estipular um orçamento para todas as medidas de prevenção.

A definição do orçamento de segurança deverá acontecer antes do início da empreitada, pois sucessivamente são definidos onde são realizados os investimentos, o que significa que houve um planeamento e uma deliberação sobre o assunto, para além disso, o valor de investimento irá transmitir a importância que a empresa dá à segurança.

Com base no artigo [39] é possível constatar que as empresas que têm um orçamento para a segurança, com valores que se situam entre os 5% e os 6% do valor da empreitada, conseguem manter uma Taxa de Acidentes abaixo da média, comparativamente com as empresas que investem menos de 5%, assumindo, desta feita, que este tipo de investimento está diretamente relacionado com a taxa de acidentes.

Face ao exposto e com o intuito de sensibilizar e motivar os utilizadores a indicarem que realizam um investimento de 5% ou superior, aparecerá o seguinte comentário “Está no caminho certo para a obtenção de um OSH elevada”.

#### 5.4.2. REUNIÕES DIÁRIAS

Os acidentes de trabalho são maioritariamente causados por fatores humanos, e não por fracas condições de trabalho [25]. Isto deve-se a baixa retenção do conhecimento ou a uma falta de conhecimento dos perigos e das medidas de segurança, como tal, a existência de reuniões diárias de curta duração, auxiliarão a mudança das mentalidades e facilitarão os processos de produtividade.

As reuniões diárias terão uma duração curta, aproximadamente de 15 minutos, onde serão abordados os objetivos diários ao nível da produtividade, os riscos inerentes nas tarefas a decorrer, a forma como atuar em segurança e elogiar os progressos ao nível da segurança.[52]

O facto de nas reuniões diárias serem abordados os temas de segurança e produtividade, é primordial na transmissão a todos os intervenientes em obra de que a segurança e a produtividade abarcam a mesma relevância.[51]

A preparação destas reuniões seria realizada por um coordenador de segurança ou por um técnico de segurança, que demoraria cerca de 30 minutos nessa preparação, contudo se não existir pessoal especializado, elas poderão ser levadas a cabo por um engenheiro civil.

#### 5.4.3. PRÉMIOS PELA INEXISTÊNCIA DE ACIDENTES

Os prémios representam o reconhecimento por parte da empresa para o funcionário de que este conseguiu alcançar um objetivo com distinção, como tal a existência de um prémio que premiasse todos os intervenientes em obra sobre a inexistência de acidentes poderá ser uma excelente medida de mitigação dos riscos.

A existência deste prémio irá reafirmar a todos os funcionários que a segurança em obra é um dos objetivos da empresa.

O montante disponibilizado para o prémio a definir é estipulado pelo utilizador e o seu montante, igual para todos os intervenientes em obra.



#### 5.4.4.FISCALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

A fiscalização de segurança tem como função a verificação do nível de segurança presente na obra e da segurança de todos os intervenientes.

A necessidade da verificação prende-se com o facto de após a implementação de medidas de segurança, ser necessário averiguar se as mesmas estão a ser cumpridas, se estão a ter o efeito predefinido, se houve alguma circunstância que criou um perigo ou outro não identificado.

É estritamente necessário que a fiscalização mantenha uma diretiva constante e contínua para que a verificação possa cumprir todos os aspetos referidos anteriormente e porque reforça o entendimento por parte de todos os intervenientes em obra, que a segurança é valorizada e que este aspeto, relevante e essencial, não deve ser descurado em todas as fases da empreitada.

#### 5.4.5.TESTES DE ALCOOLISMO

O alcoolismo é um dos maiores problemas na IC ao longo dos anos, no passado representou 25% dos acidentes de trabalho [53]. Uma vez que, ao longo do tempo, este problema foi parcialmente resolvido, a sua importância também diminuiu.

O teste do alcoolismo é uma medida muito comum e é praticada por algumas empresas da IC como forma de inspeção do estado de sobriedade dos seus operários, tendo todos os intervenientes em obra que ter uma taxa de alcoolismo inferior a 0,5 g/L, podendo ser realizado a qualquer hora, a qualquer pessoa em obra. A taxa de alcoolismo poderá ser inferior a 0,5 g/L se estiver referido no Plano de Segurança e Saúde.

Como tal, é aconselhado que o utilizador tenha a opção de averiguar o retorno do investimento num alcoolímetro.

#### 5.4.6.EXAME TOXICOLÓGICO

Um exame toxicológico tem a função de detetar se uma determinada pessoa consumiu recentemente ou frequentemente substâncias ilícitas ou não.

As substâncias ilícitas são um dos problemas do século XXI, como tal na IC é um problema com a capacidade de progredir, tomando dimensões consideradas, logo é necessário agir-se em conformidade, atuando de forma preventiva para evitar e/ou corrigir situações desta natureza, [55], [54].

As tipologias de exames de toxicológico presentes no mercado são vastas, dependendo do que é pretendido:

- se a entidade patronal quiser verificar o que o funcionário consumiu muito recentemente, o teste mais aconselhado é o da saliva;
- se a entidade patronal tem intenções de verificar a sobriedade do funcionário, necessita de realizar um teste em que as amostras sejam cabelos, pois em regra cada 1 cm de cabelo fornecido permite avaliar um mês, correspondendo ao tempo pretendido para análise.

O utilizador deverá ter a oportunidade de análise, se o investimento nos exames for vantajoso ou não. Depende sempre da tipologia e filosofia da PME.

#### 5.4.7.TREINO ESPECIALIZADO

A realização do treino necessita de ser objetivo, motivacional, contínuo, ajustável, qualificado e inclusivo, conforme já referido anteriormente. Algo que não se sucede na ferramenta é como o treino está dependente dos trabalhos a realizar e dos riscos que se pretendem minimizar.

Um assentador de tijoleira, um pintor e um armador de ferro estão envolvidos na construção de um edifício, porém os riscos inerentes na concretização das suas tarefas são diferentes, requerendo treinos diferentes, obtendo-se assim um treino mais eficiente e com mais resultados.

#### 5.4.8.EXPERIÊNCIA DOS FUNCIONÁRIOS

No momento de realizar uma análise de risco, um dos fatores preponderantes, é a experiência dos funcionários, tanto do corpo técnico como dos próprios operários. Em regra, quanto mais experiência, mais conhecimento acumulado ao longo dos anos. Assim sendo, seria prudente valorizar as empresas que tivessem nos seus quadros pessoal de chefia com experiência adequada e relevante.

O nível de experiência do corpo técnico em diversos concursos é um dos parâmetros decisivos para o Dono de Obra selecionar o empreiteiro, pois segundo este, transmite-lhe mais confiança no seu investimento.

Como tal, será prudente ter em consideração este parâmetro.

#### 5.4.9.COORDENADORES DE SEGURANÇA

O impacto do coordenador de segurança, não foi tido em consideração na ferramenta de cálculo, no entanto, estes técnicos qualificados e especializados desempenham um papel fundamental no nível de segurança presente na empreitada e a existência ou inexistência em obra afetará o diagnóstico do risco existente.

A definição dos riscos presentes nas empreitadas condicionará toda a análise económica, tanto ao nível dos benefícios, dos custos. Este aspeto não deve ser descurado, pelo que se aconselha uma análise rigorosa do mesmo, [21].

# 6

## CONCLUSÕES

### 6.1. CONCLUSÕES

Este capítulo tem como propósito principal a sintetização do todo o estudo presente, desenvolvido na presente dissertação, do qual também se retiraram conclusões.

A IC portuguesa conforme foi referido anteriormente, está consciente que a OSH é um dos maiores desafios, ficando demonstrado pelo facto de todas as PMEs que responderam ao questionário terem afirmado interesse numa ferramenta que realizasse uma análise económica ao investimento na OSH, porém não houve unanimidade no momento de decidir se estariam dispostas a pagar por essa ferramenta ou não.

Uma relação que foi possível estabelecer, tendo em conta os questionários analisados, é que independentemente da formação dos utilizadores ou da dimensão das empresas, todas consideraram que existe uma necessidade, real e concreta, de uma ferramenta que realize as análises económicas.

Embora reconheçam a importância e necessidade de uma ferramenta desta natureza e finalidade, as PMEs, alvo do estudo, não revelaram, inequivocamente, disponibilidade financeira na aquisição da mesma. Indicador que deve ser tido em conta, sobretudo pelas entidades governamentais, que poderiam apoiar financeiro nesta matéria.

Um aspeto que dominante quer nas PMEs quer pelo autor desta dissertação foi a elevada complexidade da ferramenta, um aspeto o aspeto negativo apontado por todos os intervenientes na análise, que não deve ser descurado e que posteriormente foi enunciado como parâmetro que necessita de ser melhorado.

O manual de instruções de utilização da ferramenta representa um custo extra muito elevado para os utilizadores e o facto de este existir e estar incompleto, inviabilizando a sua utilização, é algo que não pode ser passar em branco, recomendando-se a sua concretização e correção, de forma a diminuir o nível de complexidade da ferramenta.

A barreira linguística e a utilização de termos complexos foram outros fatores referenciados por um dos inqueridos, sendo este um administrador de uma empresa que pertence ao público alvo pretendido.

A relação entre a formação do utilizador e o nível de compreensão da ferramenta é válida, pois nas PMEs em que a análise da ferramenta foi realizada por um TST, o nível de compreensão foi dado como razoável e nos restantes era inferior. Apesar da classificação de três em ambos os casos, foram identificados como aspeto negativo, a elevada complexidade da ferramenta.

O facto de os benefícios indiretos não funcionarem, leva a que a veracidade dos resultados seja posta em causa, pois os resultados estão subestimados, não se sabendo quanto será essa subestimação.

O treino e a integração de pessoal especializado na segurança são as duas medidas mais eficientes. O investimento na formação dos operários não foi realizado ou não foi considerado pelas PMEs como uma

medida rentável, algo com o qual o autor desta dissertação, discorda totalmente. A incorporação de pessoal especializado em segurança no corpo técnico é uma das medidas mais rentáveis, com retornos quantificáveis e concretos. Do conjunto de empresas abordadas no estudo, só uma possui no seu quadro técnico, um técnico superior especializado na segurança, mas mesmo esta não considerou esta medida, como medida de mitigação dos riscos.

O dono de obra tem um papel fundamental na OSH das empreitadas, pois o nível de segurança está diretamente ligado à sua postura e filosofia profissional. Se este procurar cultivar e exigir um nível de segurança alto, as empreitadas terão graus de OSH elevados, se este não optar por não valorizar a OSH, os graus serão inferiores. Ressalva-se que, regra geral, os empreiteiros o valorizam.

Os EPC e EPI têm uma relevância acrescida para as PMEs, uma vez que possuíam alguns aspetos que a ferramenta não teve em consideração, levantando questões como a de que para as PMEs o investimento na OSH significa investir em equipamentos. Este pensamento necessita ser alterado, pois investir na OSH não é investir só em equipamentos, mas sim investir nos funcionários.

Em suma, a ideia da criação de uma ferramenta que realize análises económicas é pertinente, resulta de uma carência no mercado português, que está bem identificada. No entanto, foi mal-executada, pois apresenta erros de execução e premissas que não traduzem a realidade da IC portuguesa.

## **6.2.PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

A presente dissertação permitiu a avaliação de um estudo de investigação, tendo esse estudo sido realizado com o intuito de criar uma ferramenta válida para as PMEs da EU, como tal foram abordados diversos temas relevantes que seria prudente prosseguir a sua continuidade.

No entanto, como os resultados desta investigação não foram os expectados inicialmente, devido à elevada complexidade do tema abordado, apresentam-se em seguida, algumas sugestões que permitem a continuidade do presente estudo:

- Com base nas anomalias identificadas pelo autor desta dissertação, com o ponto de vista das PMEs que utilizaram a ferramenta de cálculo e com base nas alterações propostas, levar a cabo uma análise deste trabalho, posteriormente realizar as alterações que forem necessárias e prosseguir com uma nova ronda de testes com as PMEs, mas desta feita que sejam entidades diferentes;
- A folha de Excel é só o início do estudo por parte da ECORY, de acordo com o autor desta dissertação, sendo relevante a dinamização da mesma, alterando assim a plataforma, ou seja, a criação de uma app ou de um site que venha substituir o ficheiro de Excel;
- No estudo da ECORY tinha sido referido que ia ser realizado um manual de utilização, o “Handbook”, algo que não sucedeu como idealizado. Seria então, interessante a realização da conclusão e o melhoramento deste manual;
- A legislação que existe relativamente à segurança foi um parâmetro de destaque, como tal seria fundamental quantificar esse impacto, podendo assim quantificar quais seriam os impactos sociais e económicos de uma legislação mais rigorosa sobre a segurança;
- Além dos impactos que esta ferramenta possui, auxiliaria o Estado, definir qual seria a forma mais eficiente de alterar a legislação, ou seja, de tornar a legislação mais rigorosa para os Donos de obra ou para a entidade patronal ou para ambos.
- A presente dissertação foi realizada tendo por base as vantagens económicas na prevenção de acidentes nas PMEs da construção, no entanto, seria relevante realizar a mesma abordagem, mas do ponto de vista do dono de obra.

## REFERÊNCIAS

- [1] Rolo, F. *Modelo de Negócio para uma Pequena Empresa de Construção em França*. Dissertação Mestrado – Especialização em Construções civil, FEUP, 2013.
- [2] Comissão Europeia, *A nova definição de PME: Guia do utilizador e modelo de declaração*. Publicações Empresas e Indústria, 2006. [http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2013/Publicacoes/Guia\\_Definicao\\_PME.pdf](http://www.pofc.qren.pt/ResourcesUser/2013/Publicacoes/Guia_Definicao_PME.pdf). 29/04/2020
- [3] <https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2927>. 03/04/2020.
- [4] <https://www.pordata.pt/Portugal/Pessoal+ao+servi%C3%A7o+nas+pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas-2931>. 03/04/2020.
- [5] <https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas+total+e+por+dimens%C3%A3o-2932>. 03/04/2020.
- [6] <https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-2928>. 03/04/2020.
- [7] Fonseca, P. *A Produtividade das PME na Construção*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2008.
- [8] Querido, J. *Proposta de Melhoria da Produtividade numa PME de Construção*. Dissertação de Mestrado – Especialização em Construções civil, FEUP, 2013.
- [9] Duarte, J. *Uso de Equipamentos de Proteção Individual em Pequenas e Médias Empresas de Construção Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado – Especialização em Construções civil, 2013.
- [10] <https://www.pordata.pt/Portugal/Pessoal+ao+servi%C3%A7o+nas+empresas+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-2895>. 03/04/2020.
- [11] <https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+de+neg%C3%B3cios+das+empresas+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-2913>. 03/04/2020.
- [12] <https://www.pordata.pt/Portugal/Volume+m%C3%A9dio+de+neg%C3%B3cios+por+trabalhador+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-2922>. 03/04/2020.
- [13] <https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+investimento+das+empresas+n%C3%A3o+financeiras+total+e+por+sector+de+atividade-2919>. 03/04/2020.
- [14] [https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction_en). 18/04/2020
- [15] Organização Internacional do Trabalho, *Segurança e Saúde no Centro do trabalho*. 2019, [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms\\_690139.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms_690139.pdf), 30/04/2020
- [16] [https://rpassociados.com/acidentes-de-trabalho/?gclid=Cj0KCQjwuJz3BRDTARIsAMg-HxWmcduGUoeYNCOMRwkGkZPlnVitBLRN25GLmrStuPt3T1ZXQQMIPEEaAkTPEALw\\_wcB](https://rpassociados.com/acidentes-de-trabalho/?gclid=Cj0KCQjwuJz3BRDTARIsAMg-HxWmcduGUoeYNCOMRwkGkZPlnVitBLRN25GLmrStuPt3T1ZXQQMIPEEaAkTPEALw_wcB). 06/05/2020
- [17] Santos, G., Barros, S., Mendes, F., Lopes, N. *The main benefits associated with health and safety management systems certification in Portuguese small and medium enterprises post quality management system certification*. Safety science 12/07/2020, Elsevier.
- [18] <https://www.pordata.pt/Portugal/Acidentes+de+trabalho+total+e+mortais-72>. 19/04/2020
- [19] <https://www.pordata.pt/Portugal/Acidentes+de+trabalho+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-1785>. 19/04/2020
- [20] <https://www.pordata.pt/Portugal/Acidentes+de+trabalho+mortais+total+e+por+sector+de+atividade+econ%C3%B3mica-1793>. 19/04/2020
- [21] Cardoso, P. *Modelo de prevenção de Acidentes na Construção*. Dissertação de Mestrado – Especialização em Construções civil, FEUP, 2009.

- [22] <http://www.impic.pt/impic/acesso-a-atividade-da-construcao/o-que-e-necessario-para-obter-um-alvara>. 07/06/2020
- [23] Karakhan, A., Rajendran, S., Gambatese, J., Nnaji, C. *Measuring and Evaluating Safety Maturity of Construction Contractors: Multicriteria Decision-Making Approach*, Journal of Construction Engineering and Management, 07/07/2018, ASCE Library.
- [24] Wilkins, J. *Construction worker's perceptions of health and safety training programmes*. Construction Management and Economics, 25/11/2011, Taylor & Francis Online.
- [25] Demirkesen, S., Arbiti, D. *Construction safety personel's perceptions os safety training practices*. International Journal of Project Management, 01/07/2015, Elsevier.
- [26] Goldenhar, L., Moran, S., Colligan, M. *Health and safety training in a sample of open-shop construction companies*. Journal of Safety Reseach, 24/01/2001, Elsevier.
- [27] Sidani, A., Duarte, J., Baptista, J., Martins, J., Soeiro, A. *Improving Construction Safety Using BIM-Based Sensor Technologies*. 2º Congresso Português de Building Information Modelling, Maio de 2018, IST, Lisboa.
- [28] <https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/seguranca-no-trabalho/coimas/>. 31/08/2020
- [29] Tappura, S., Sievänen, M., Heikkilä, J., Jussila, A., Nenoen, N. *A management accounting perpective on safety*. Safety Science, 16/02/2014, Elsevier.
- [30] Bargão, N. *Guia do Diretor de Obra na Área de Segurança*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2013.
- [31] Votano, S., Sunindijo, R. *Client Safety Roles in Small and Medium Construction Projects in Australia*. Journal of Construction Engineering and Management vol. 140, Setembro de 2014, ASCE Library.
- [32] Oliveira, C. *Avaliação de Risco de Possíveis Acidentes em Obra para Identificação de Estratégias de Medidas Preventivas para a Segurança na Construção*. Dissertação de Doutoramento de Engenharia Civil, FEUP, 2014.
- [33] Cagno, E., Micheli, G., Masi, D., Jacinto, C. *Economic evaluation of OSH and its way to SMEs: A constructive review*. Sefety Science, 27/10/2012, Elsevier.
- [34] Ikpe, E., Proverbs, D., Hammond, F. *A cost-benefit (CBA) of construction health and safety: A theoretical discussion*. 2008. [https://www.researchgate.net/publication/268204422\\_A\\_cost-benefit\\_analysis\\_CBA\\_of\\_construction\\_health\\_and\\_safety\\_management\\_A\\_theoretical\\_discussion](https://www.researchgate.net/publication/268204422_A_cost-benefit_analysis_CBA_of_construction_health_and_safety_management_A_theoretical_discussion). 04/05/2020
- [35] Ikpe, E., Asce, M., Hammon, F., Oloke, D., *Cost-Benefit Analysis for Accident Prevention in Construction Projects*. Journal of Construction Engineering and Management vol. 138, Agosto de 2012, ASCE Library.
- [36] Ikpe, E., Hammond, F., Proverbs, D., Oloke, D. *Model predicting cost benefits analysis (CBA) of accident prevention on construction projects*. International Journal of Safety and Securty Engineering Vol. 1, 2011, ResearchGate.
- [37] Jallom, R., Imbeau, D., Warin, N. *Development of na indiret-cost calculation model suitable for workplace use*. Jornal of Safety Research, 16/07/2020, Elsevier.
- [38] Lowe, B., Albers, J., Hayden, M., Lanpl, M., Naber, S., Wurzelbacher, S. *Review of Construction Employer of Safety and Health Equipment Interventions*. Jornal of Construction Engineering Management, 01/04/2020, ASCE.
- [39] Rajendran, S., Asce, A., Bliss, M., Klyve, D. *Optimum Injury and Illness Prevention Costs for U.S. Construction Projects*. Practice Periodical on Structural Design and Construction vol. 22, Novembro de 2017, ASCE Library.
- [40] Soeiro, A., Reis, C. *Análise Económica da Implementação de Planos de Segurança*. Segurança e saúde no trabalho, 96, Instituto para a Segurança Higiene e Saúde no Trabalho, Lisboa.

- [41] Tang, S., Ying, W., Chang, W., Chan, Y. *Impacto f social safety investments on social custo f construction accidents*. *Constructions Management and Economics*, 13/05/2010, Taylor & Francis Online.
- [42] European Commission. *OSH Study Draft Minutes*. 23/10/2019. 10/02/2020
- [43] Ende, M. *Toll for OSH(accidents and some occupational diseases) in the construction sector*. Technical Documentation, ECORY, 2019
- [44] ECORY. *An EU framework to assess impacts of occupational health and safety prevention on the performance of construction enterprises*. Handbook. 10/02/2020
- [45] [https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief\\_pt](https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief_pt). 22/05/2020
- [46] Alves, J. *Os Custos de Prevenção de Acidentes na Construção*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2008.
- [47] <http://www.impic.pt/impic/acesso-a-atividade-da-construcao/o-que-e-necessario-para-obter-um-alvara>. 15/05/2020
- [48] Oliveira, M. *Auto-Avaliação do Desempenho de PME da Construção em Portugal*. Dissertação de Doutoramento, FEUP, 2013.
- [49] [http://www.oern.pt/documentos/declaracoes-cc\\_.pdf](http://www.oern.pt/documentos/declaracoes-cc_.pdf). 31/08/2020
- [50] [http://www.geradordeprecos.info/seguranca/50\\_Proteccoes\\_individuais\\_\(EPIs\).html](http://www.geradordeprecos.info/seguranca/50_Proteccoes_individuais_(EPIs).html). 31/08/2020
- [51] Cheung, C., Asce, M., Zhang, R. *How Organizational Support Can Cultivate a Multilevel Safety Climate in the Construction Industry*. *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 36, Maio de 2020, ASCE Library.
- [52] Gambatese, J., Asce, M., Gibb, A., Brace, C., Tymvios, N. *Motivation for Prevention through Design: Experiential Perspectives and Practice*. *Practice Periodical on Structural Design and Construction* vol. 22, Novembro de 2017, ASCE Library.
- [53] <https://www.publico.pt/2003/12/15/sociedade/noticia/consumo-de-alcool-e-responsavel-por-um-quarto-dos-acidentes-de-trabalho-1178524>. 04/09/2020
- [54] <https://www.exametoxicologico.com.br/tipos-de-exame-toxicologico/>. 08/09/2020
- [55] <https://www.draeger.com/Library/Content/prof-article-drugdetection-wp-7668-pt-br-1610-1>. 08/09/2020
- [56] Soeiro, A., Santos, F., Bourbon, T. *Economic Analysis of Safety Risks in Construction*. *Safety and Security Engineering II*, 12/01/2007, 507, Brebbia, A., Garzia, F., Guarascio, M.
- [57] Soeiro, A., Vasconcelos, B., Barkokebas, B. *Prevention Guide for Designers based on analysis of about 2000 accidents*. Livro de Atas de Conferência Internacional, 2014, CIB W099.
- [58] Huang, X., Hinze, J., Asce, M. *Analysis of Construction Worker Fall Accidents*. *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 129, Junho de 2003, p. 262-271, ASCE Library.
- [59] Lopez, R., Love, P., Edwards, D., Davis, P. *Design Error Classification, Causation, and Prevention in Construction Engineering*. *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 24, Agosto de 2010, ASCE Library.
- [60] Tymvios, N., Asce, A., Gambatese, J., Asce, M. *Direction for Generating Interest for Design for Construction Worker Safety – A Delphi Study*. *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 142, Agosto de 2016, ASCE Library.
- [61] Kim, Y., Ryoo, B., Kim, Y., Huh, W. *Major Accident Factors for Effective Safety Management of Highway Construction Projects*. *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 139, Junho de 2013, ASCE Library.
- [62] Arewa, A., Farrell, P. *A review of compliance with health and safety regulations and economic performance in small and médium construction enterprises*. ARCOM, 2012, University of Reading.
- [63] Flannery, J., Ajayi, S., Oyegoke, A. *Alcohol and substance in the construction industry*. *International Journal of Occupation Safety and Ergonomics*, 13/06/2019, Taylor & Francis Online.

- [64] Elis, I., Felix, H., David, P., David, O. *Improving Construction Health and Safety: Application of Cost-Benefit Analysis (CBA) for Accident Prevention*. International Journal of Construction Management, 10/02/2014, Taylor & Francis Online.
- [65] Lingard, H., Holmes, N. *Understandings of occupational health and safety risk control in small business construction firms: barriers to implementing technological controls*. Construction Management and Economics, 21/10/2010, Taylor & Francis Online.
- [66] Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., Peereboom, K., Dorst, P., Isusu, I. *Work-related MSDs: prevalence, cost and demographics in the EU*. 2019
- [67] <https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe>. 04/05/2020



**ANEXOS**

Anexo A – Questionário fornecido às PME's

Anexo B – Respostas de todas as PME's

# Ferramenta de Cálculo

No âmbito da unidade curricular dissertação com especialização em construções, necessito que as empresas preencham este questionário sobre a análise de uma ferramenta de cálculo relativo à OSH (Segurança e Saúde no Trabalho) para poder retirar conclusões.

**\*Obrigatório**

1. Nome da Empresa: \*

---

2. Sub-sector da construção: \*

---

3. Dono de Obra das Empreitadas: \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sector Público

Sector Privado

Subempreitada

Outra: \_\_\_\_\_

4. Ano de Fundação: \*

---

5. Valor da Facturação no ano 2019: \*

*Marcar apenas uma oval.*

< 500.000 €

500.000 - 1.000.000 €

1.000.000 - 1.500.000 €

> 1.500.000 €

6. Número de Funcionários: \*

---

7. Número de Colaboradores do Corpo Técnico: \*

---

8. Habilitações do Corpo Técnico: \*

---

---

---

---

---

9. Que colaborador foi responsável pela utilização da ferramenta de cálculo? \*

---

10. Qual(Quais) funcionário(s) é(estão) encarregue(s) pela segurança em obra? \*

---

---

---

---

---

11. A empresa possui alguma das medidas de mitigação dos riscos presentes na ferramenta? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

12. Se sim, quais?

---

---

---

---

---

13. Nível de compreensão da ferramenta de cálculo \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito Reduzida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Elevada

14. Nível de utilidade da ferramenta de cálculo \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Muito Reduzida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito Elevada

15. Quais são os aspectos positivos da ferramenta de cálculo? \*

---

---

---

---

---

16. Quais são os aspectos negativos da ferramenta de cálculo? \*

---

---

---

---

---

17. Sugestões de alteração da ferramenta de cálculo: \*

---

---

---

---

---

18. Qual a importância de ter uma ferramenta que permita realizar uma análise económica sobre as medidas de segurança? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1      2      3      4      5

---

Muito Reduzida                  Muito Elevada

---

19. Estava disposto a pagar por uma ferramenta que realize uma análise económica sobre as medidas de segurança? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

20. Se sim, quanto?

*Marcar apenas uma oval.*

< 250 € por ano

250 - 500 € por ano

500 - 1500 € por ano

> 1500 € por ano

21. Observações:

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

<b>Nome da Empresa:</b>	F.Melo - Sociedade de Construções, Lda.	Manuel Costa Lopes e Filho Lda.	Transportes Ressurreição, Lda
<b>Sub-sector da construção:</b>	Construção Civil	Acabamentos Construção Civil	Construção Civil
<b>Dono de Obra das Empreitadas:</b>	Subempreitada	Sector Privado	Subempreitada
<b>Ano de Fundação:</b>	2008	2000	2000
<b>Valor da Facturação no ano 2019:</b>	1.000.000 - 1.500.000 €	< 500.000 €	< 500.000 €
<b>Número de Funcionários:</b>	30	11	10
<b>Número de Colaboradores do Corpo Técnico:</b>	5	2	1
<b>Habilitações do Corpo Técnico:</b>	Engenharia Civil/Engenharia Civil e do Ambiente/Administração	Licenciatura	Engenheiro Civil
<b>Que colaborador foi responsável pela utilização da ferramenta de cálculo?</b>	Engenheira Civil e do Ambiente - Isabel Melo	Licenciado	Engenheiro Civil
<b>Qual(Quais) funcionário(s) é(estão) encarregue(s) pela segurança em obra?</b>	Engenheira Civil e do Ambiente - Isabel Melo	administrador	aministrador
<b>A empresa possui alguma das medidas de mitigação dos riscos presentes na ferramenta?</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Se sim, quais?</b>	Exames médicos, Capacete, andaimes, luvas e oculos proteção	Exames médicos, Capacete, andaimes, luvas e oculos proteção	Exames médicos, Capacete, luvas e oculos proteção
<b>Nível de compreensão da ferramenta de cálculo</b>	2	2	2
<b>Nível de utilidade da ferramenta de cálculo</b>	1	3	3
<b>Quais são os aspectos positivos da ferramenta de cálculo?</b>	Aborda várias medidas de prevenção	A possibilidade de realizar diversas analise económica	Não existem aspectos positivos .
<b>Quais são os aspectos negativos da ferramenta de cálculo?</b>	Confusa e pouco prática.	complexidade elevada	Demasiado Complexa.

Nome da Empresa:	F.Melo - Sociedade de Construções, Lda.	Manuel Costa Lopes e Filho Lda.	Transportes Ressurreição, Lda
Sugestões de alteração da ferramenta de cálculo:	Alteração para um sistema mais interativo e menos confuso	simplificação ferramenta	Tradução da Ferramenta e Simplificação da mesma de forma a que a sua aplicação seja mais fácil e intuitiva
Qual a importância de ter uma ferramenta que permita realizar uma análise económica sobre as medidas de segurança?	5	3	4
Estava disposto a pagar por uma ferramenta que realize uma análise económica sobre as medidas de segurança?	Não	Não	Sim
Se sim, quanto?			< 250 € por ano
Observações:			



Nome da Empresa:	Albino Luís SA	André Daniel Lourenço Cunho Uni.p LDA
Sub-sector da construção:	Abastecimento de Água, Saneamento e Arranjos urbanísticos	Assentamento de pedra do chão
Dono de Obra das Empreitadas:	Sector Público	Subempreitada
Ano de Fundação:	2009	2016
Valor da Facturação no ano 2019:	500.000 - 1.000.000 €	< 500.000 €
Número de Funcionários:	16	6
Número de Colaboradores do Corpo Técnico:	3	1
Habilitações do Corpo Técnico:	Administrador - Técnico de obra, engenheira civil/Técnico superior de segurança, administrativo	12º ano
Que colaborador foi responsável pela utilização da ferramenta de cálculo?	Engenheira civil/Técnico superior de segurança	Administrador
Qual(Quais) funcionário(s) é(estão) encarregue(s) pela segurança em obra?	Engenheira civil/Técnico superior de segurança e administrador	administrador
A empresa possui alguma das medidas de mitigação dos riscos presentes na ferramenta?	Sim	Sim
Se sim, quais?	Exames médicos, Capacete, luvas e oculos proteção	Exames médicos, luvas
Nível de compreensão da ferramenta de cálculo	3	1
Nível de utilidade da ferramenta de cálculo	2	1
Quais são os aspectos positivos da ferramenta de cálculo?	Capacidade de alterar os benefícios indirectos	Nenhum
Quais são os aspectos negativos da ferramenta de cálculo?	elevada complexidade e terminologias não precisas	Muito complexa e em inglês

Nome da Empresa:	Albino Luís SA	André Daniel Lourenço Cunho Uni.p LDA
Sugestões de alteração da ferramenta de cálculo:	simplificação da ferramenta	torna-la mais simples
Qual a importância de ter uma ferramenta que permita realizar uma análise económica sobre as medidas de segurança?	4	2
Estava disposto a pagar por uma ferramenta que realize uma análise económica sobre as medidas de segurança?	Sim	Não
Se sim, quanto?	< 250 € por ano	
Observações:	Temos entivadores, sinalização que não é possível incluir na ferramenta	A entidade disponibiliza joelheiras e coletes aos funcionarios e não é possível colocar isso.