



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

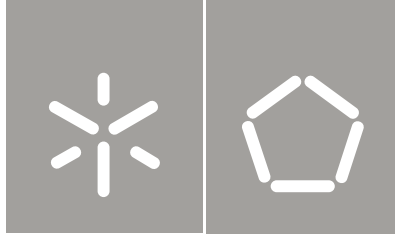
Delfina Gabriela Garrido Ramos

Análise Custo–Benefício em Avaliação
de Risco Ocupacional

Delfina Gabriela Garrido Ramos | Análise Custo–Benefício em Avaliação
de Risco Ocupacional

UMinho | 2013

Agosto de 2013



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Delfina Gabriela Garrido Ramos

Análise Custo–Benefício em Avaliação
de Risco Ocupacional

Tese de Doutoramento
Programa Doutoral em Engenharia Industrial e de Sistemas

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Pedro Miguel Ferreira Martins
Arezes
Professor Doutor Paulo Sérgio Lima Pereira
Afonso

Agosto de 2013

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

Ao meu querido marido,

Luis Almeida.

“... és o meu herói.”

Ao meu querido filho,

Luis Pedro Almeida.

“... a mamã só gosta do computador.”

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar por agradecer aos meus orientadores, Professor Doutor Pedro Arezes e Professor Doutor Paulo Afonso, por toda a motivação e espírito de profissionalismo que me inculcaram, bem como por toda a amizade com que me brindaram ao longo do desenvolvimento da tese.

De seguida, gostaria de agradecer à Professora Doutora Celina Pinto Leão, pela ajuda prestada.

Ao Hospital e à Empresa Têxtil, gostaria de agradecer toda a colaboração prestada, sem a qual não teria sido possível este trabalho.

Aos meus amigos Eng^o. José Carlos Catalo e Dr. Ricardo Rego, gostaria de agradecer toda a colaboração prestada.

Ao Eng^o. Fernando Santos, administrador da empresa TABIQUE, gostaria de agradecer toda a colaboração prestada.

Ao meu enteado e amigo Doutor Dimitri Almeida, pela ajuda prestada.

À Universidade do Minho, em especial ao Departamento de Produção e Sistemas, agradeço por me ter fornecido toda a formação e informação para a realização da minha Tese de Doutoramento.

A todos os meus amigos que me apoiaram ao longo deste trabalho, iniciado em outubro de 2009.

RESUMO

Os acidentes de trabalho afetam as empresas e a Sociedade como um todo. Menos acidentes significam menos baixas médicas, o que resulta em menores custos e menos interrupções no processo de produção, com claras vantagens para o empregador. Mas os trabalhadores e as suas famílias também suportam um custo significativo na sequência de um acidente de trabalho, apenas parcialmente compensado por sistemas de seguros. Além disso, as consequências dos acidentes de trabalho para o Estado e para a Sociedade também têm de ser consideradas.

De facto, após a realização de uma avaliação do risco em Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), a implementação de medidas preventivas e corretivas carece de uma avaliação económica sistemática adequada, que permita comparar alternativas e entender o impacto de cada medida. É importante fazer-se uma avaliação financeira das medidas considerando os custos e os benefícios para a organização resultantes da implementação das medidas identificadas, mas também considerar o impacto de cada medida na Sociedade, ou por outras palavras, medir as externalidades envolvidas (positivas e negativas). Até ao momento, os modelos propostos na literatura valorizam sobretudo os benefícios financeiros para a empresa e não tem em conta os benefícios para os trabalhadores e para a Sociedade.

Nesta tese é proposto um modelo e uma metodologia de Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional (ACBSSO). Para o desenvolvimento do modelo, foi realizada uma pesquisa exploratória prévia com um painel de peritos e tendo por base a metodologia Delphi.

O modelo desenvolvido foi aplicado em dois casos de estudo: um hospital e uma empresa têxtil. Para ambos os casos, foi feita uma avaliação do risco. Para cada um dos riscos potenciais, foram identificadas várias medidas preventivas e foram estimados os custos e os benefícios correspondentes. Posteriormente, foi calculado o rácio Benefício/Custo (B/C) destas medidas, tanto em termos financeiros (do ponto de vista da organização), como em termos económicos (incluindo os benefícios para o trabalhador e para a Sociedade).

Os resultados obtidos mostram que, em termos da empresa, as medidas preventivas são justificadas apenas parcialmente quer no caso do hospital quer no caso da empresa têxtil. Porém, quando os efeitos externos são tidos em conta, o rácio B/C económico aumenta significativamente e os investimentos são plenamente justificados.

A recolha dos dados relativos aos custos e benefícios revelou-se como a maior dificuldade na implementação do modelo proposto, principalmente em termos da contabilização dos benefícios externos (para o trabalhador e para a Sociedade). Propõe-se, por isso, uma abordagem para estimar estes custos, a qual foi aplicada nos dois casos de estudo.

ABSTRACT

Work accidents affect business and Society as a whole. Fewer accidents mean fewer sick leaves, which result in lower costs and less disruption in the production process, with clear advantages for the employer. But workers and their households bear also a significant cost following a work accident, only partially compensated by insurance systems. Furthermore, the consequences of work accidents to the State and Society need also to be considered.

In fact, after performing a risk analysis within Occupational Health and Safety (OHS), the implementation of preventive and corrective measures lacks a proper systematic economic evaluation that allows to compare alternatives and to understand the impact of each measure of them. It is important to make a financial evaluation of the measures considering costs and income for the organization resulting from the implementation of identified measures but also to take into account the impact of each measure in Society, in other words, to measure the involved externalities (either positive or negative). Until now, the models proposed in the literature are focused on the financial benefits for the company and do not consider the benefits for the workers and for the Society.

In this thesis, it is proposed a model and methodology for Cost-Benefit Analysis in Occupational Health and Safety (CBAOHS). For the development of the model, a survey with a panel of experts based on Delphi methodology was performed.

The model developed has been tested in two case studies: a hospital and a textile company. For both of the cases, a risk analysis has been made. For each of the potential risks, several preventive measures have been identified and the corresponding costs and benefits estimated. Subsequently, the Benefit/Cost ratio (B/C) of these measures was calculated, both in financial terms (from the organisation's perspective) and in economic terms (including the benefits for the worker and for the Society).

The results obtained show that, from the perspective of the companies, the preventive measures are only partially justified both in the case of the hospital and in the case of the textile company. However, when the externalities are taken into account, the economic B/C ratio increases significantly and investments are fully justified.

The collection of the data concerning the costs and benefits seems to be the major difficulty in implementing the proposed model, particularly in terms of accounting the external benefits (for the worker and for the Society). An approach for estimating these costs is also proposed and tested in the two case studies.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GERAL	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABELAS	xvii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xxiii
Capítulo 1. Introdução	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Problema de Investigação e Objetivos	4
1.3. Abordagem Metodológica da Investigação	6
1.4. Estrutura da Tese	7
PARTE I - REVISÃO DA LITERATURA	
Capítulo 2. Processo de Gestão do Risco	13
2.1. Comunicação e Consulta	15
2.2. Estabelecimento do Contexto	16
2.3. Apreciação do Risco	19
2.4. Tratamento do Risco.....	23
2.5. Monitorização e Revisão	25
2.6. Integração da Gestão do Risco no Sistema de Gestão da SST	26
2.7. Princípio ALARP.....	26
Capítulo 3. Análise de Custos em Segurança e Saúde Ocupacional	31
3.1. Avaliação Económica em Saúde.....	31
3.1.1 Custos diretos	32
3.1.2 Custos indiretos	33
3.1.3 Custos intangíveis	33
3.1.4 Tipos de Avaliação Económica em Saúde.....	34
3.2. Custos com os Acidentes de Trabalho.....	43
3.3. Componentes dos Custos Indiretos.....	50
Capítulo 4. Análise Custo-Benefício	55
4.1. Taxa de Desconto	55

4.2. Noção de <i>Cash-Flow</i>	57
4.3. O Período de Recuperação do Investimento (Payback)	58
4.4. O Valor Atual Líquido (VAL).....	60
4.5. Taxa Interna de Rendibilidade (TIR)	62
4.6. O Rácio Benefício/Custo e o Índice de Rendibilidade	63
4.7. O Critério da Anuidade	64
4.8. Comparação dos Critérios de Rendibilidade Baseados no <i>Cash-flow</i>	65
4.9. Retorno sobre o Investimento (ROI)	65
4.10. Análise Custo - Benefício (ACB)	66
Capítulo 5. Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional	73
5.1. Análise Económica dos Riscos Profissionais e das Medidas de Prevenção.....	73
5.2. ACB na Literatura sobre SSO	78
Capítulo 6. Externalidades	81
6.1. Conceito de Externalidade	81
6.2. Externalidade em Termos Económicos	85
6.3. O Teorema de Coase	90
6.4. Análise Custo-Benefício e Externalidades	94
6.5. Externalidades e Ambiente	97
6.6. Externalidades em Segurança e Saúde Ocupacional	99
Capítulo 7. Modelos de Análise Custo-benefício em Segurança e Saúde Ocupacional	105
7.1. Modelo desenvolvido pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho	105
7.2. Modelo Desenvolvido por Lahiri et al. (2005)	108
PARTE II – TRABALHO DESENVOLVIDO	
Capítulo 8. Metodologia.....	115
8.1. Método Delphi	116
8.1.1 Descrição do método	117
8.1.2 Aplicação do método	118
8.1.3 Pontos fortes e limitações do método.....	121
8.1.4 Aplicação da metodologia Delphi ao estudo das externalidades em segurança e saúde ocupacional	121
8.2. Desenvolvimento do Modelo de Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional	130
8.3. Casos de Estudo	132
8.3.1 Metodologia Comum aos Dois Casos de Estudo	132
8.3.2 Caso de Estudo #1 – Hospital.....	135
8.3.3 Caso de Estudo #2 – Empresa Têxtil.....	141

Capítulo 9. Resultados do Estudo Delphi.....	145
9.1. Primeira Ronda.....	145
9.2. Segunda Ronda.....	152
9.3. Terceira Ronda.....	152
9.4. Tratamento Global e Discussão dos Resultados do Estudo Delphi.....	166
Capítulo 10. Desenvolvimento do Modelo ACBSSO	169
10.1. Contributo do Estudo Delphi para o Desenvolvimento do Modelo.....	169
10.2. Construção do Modelo ACBSSO.....	172
10.2.1 Custo dos acidentes.....	173
10.2.2 Modelo ACBSSO (análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacionais).....	177
10.3. Fases a Observar na Implementação do Modelo ACBSSO.....	180
Capítulo 11. Aplicação do Modelo	183
11.1. Caso de Estudo #1 – Hospital.....	183
11.1.1 Sinistralidade.....	183
11.1.2 Avaliação dos riscos.....	195
11.1.3 Custo das medidas a implementar.....	210
11.1.4 Custo das medidas por tipo de ação lesiva.....	222
11.1.5 Análise custo-benefício financeira das medidas a implementar.....	226
11.1.6 Análise custo-benefício económica das medidas a implementar.....	232
11.1.7 Resumo.....	242
11.2. Caso de Estudo #2 – Empresa Têxtil.....	243
11.2.1 Sinistralidade.....	243
11.2.2 Avaliação dos riscos.....	246
11.2.3 Custo das medidas a implementar.....	252
11.2.4 Análise custo-benefício financeira das medidas a implementar.....	256
11.2.5 Análise custo-benefício económica das medidas a implementar.....	257
11.2.6 Resumo.....	262
Capítulo 12 – Conclusões e Oportunidades para Trabalho Futuro	265
BIBLIOGRAFIA	271
ANEXOS	283

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Contribuição da apreciação do risco no processo de gestão do risco	14
Figura 2 – Modelo de apreciação do risco	22
Figura 3 – Etapas a incluir nos planos de tratamento do risco	24
Figura 4 – Integração da Gestão do Risco no Sistema de Gestão da SST numa organização	26
Figura 5 – Níveis de risco e zona ALARP	29
Figura 6 – Aplicação da análise custo-benefício nos vários níveis do risco	30
Figura 7 – Quality Adjusted Life Years (QALYs)	38
Figura 8 – Entidades afetadas pelos impactes socioeconómicos dos acidentes de trabalho	43
Figura 9 – Cálculo da Taxa Interna de Rendibilidade (TIR)	62
Figura 10 – Análise custo-benefício	74
Figura 11 – Externalidades	88
Figura 12 – Custos líquidos anualizados das medidas preventivas	108
Figura 13 – Etapas do trabalho desenvolvido	115
Figura 14 – Diagrama de extremos e quartis	126
Figura 15 – “Outliers” moderados e severos	128
Figura 16 – Extrato de um questionário utilizado na segunda ronda	129
Figura 17 – Extrato de um questionário utilizado na terceira ronda	130
Figura 18 – Número de acidentes tendo em conta o local do acidente em 2011	138
Figura 19 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”	146

Figura 20 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”	147
Figura 21 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”	148
Figura 22 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 4 – “Avaliação Económica (para a Sociedade)”	149
Figura 23 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 5 – “Externalidades”	151
Figura 24 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”	154
Figura 25 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”	157
Figura 26 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”	159
Figura 27 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 4 – “Avaliação Económica (para a Sociedade)”	161
Figura 28 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 5 – “Externalidades”	164

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução histórica da Avaliação Económica em Cuidados de Saúde	35
Tabela 2 – Principais avaliações económicas dos cuidados de saúde: métodos de análise	42
Tabela 3 – Impactes socioeconómicos dos acidentes de trabalho	46
Tabela 4 – Prestações por incapacidades de trabalho (Lei n.º 98/2009)	49
Tabela 5 – Classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho	51
Tabela 6 – Exemplo de cálculo do período de recuperação (payback), correspondente a um investimento de 1000 unidades monetárias	60
Tabela 7 – Comparação entre diferentes métodos de avaliação de investimentos	65
Tabela 8 – Comparação de cash-flows	68
Tabela 9 – Benefícios e custos das externalidades	89
Tabela 10 – Custos e benefícios de dois tipos de projetos	96
Tabela 11 – Custos anuais estimados dos acidentes de trabalho na Grã-Bretanha	102
Tabela 12 – Etapas da metodologia Delphi	119
Tabela 13 – Valores de referência para os índices de frequência e de gravidade, segundo a OIT	133
Tabela 14 – Número de Acidentes e dias perdidos correspondentes por Unidade Hospitalar A, B e Unidade de cuidados primários em 2010 e 2011	136
Tabela 15 – Número de acidentes segundo a localização da lesão	137
Tabela 16 – Número total de trabalhadores distribuídos por setor de atividade	141
Tabela 17 – Número de acidentes por setor da empresa de 2009 a 2011	142
Tabela 18 – Número de acidentes segundo a forma do acidente de 2009 a 2011	143
Tabela 19 – Número de dias perdidos por setor de atividade em 2009, 2010 e 2011	143

Tabela 20 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 1. “Avaliação do Risco Ocupacional”)	155
Tabela 21 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 2. “Análise de Custos e Benefícios”)	158
Tabela 22 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 3. “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”	160
Tabela 23 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 4. “Avaliação Económica (para a sociedade)”	162
Tabela 24 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 5. “Externalidades”)	165
Tabela 25 – Evolução da percentagem de situações com $IQR \leq 1$ em cada ronda	166
Tabela 26 – Lista das questões com maior relevância e consenso após a terceira ronda Delphi	167
Tabela 27 – Resumo dos resultados estatísticos finais (após a terceira ronda), para as 14 questões mais relevantes	169
Tabela 28 – As oito etapas da metodologia proposta	172
Tabela 29 – Custos dos acidentes de trabalho	174
Tabela 30 – Custos internos e externos	175
Tabela 31 – Custos unitários estimados para diferentes tipos de acidentes, em 2006/2007	176
Tabela 32 – Relação entre os custos para o trabalhador e para a Sociedade, em termos de relação com os custos para a empresa, em função da gravidade do acidente	177
Tabela 33 – VAL e B/C na perspetiva da empresa e a da Sociedade	179
Tabela 34 – Acidentes de trabalho no Departamento de Medicina em 2011	184
Tabela 35 – Índices de sinistralidade no Departamento de Medicina em 2011	184
Tabela 36 – Custos totais dos acidentes de trabalho no Departamento de Medicina em 2011	185

Tabela 37 – Acidentes de trabalho nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011	185
Tabela 38 – Índices de sinistralidade nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011	186
Tabela 39 – Custos dos acidentes de trabalho nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011	186
Tabela 40 – Acidentes de trabalho no Departamento de Cirurgia em 2011	187
Tabela 41 – Índices de sinistralidade no Departamento de Cirurgia em 2011	187
Tabela 42 – Custos totais dos acidentes de trabalho no Departamento de Cirurgia em 2011	187
Tabela 43 – Acidentes de trabalho nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011	188
Tabela 44 – Índices de sinistralidade nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011	188
Tabela 45 – Custos dos acidentes de trabalho nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011	189
Tabela 46 – Acidentes de trabalho no Serviço de Urgência em 2011	189
Tabela 47 – Índices de sinistralidade no Serviço de Urgência em 2011	189
Tabela 48 – Custos dos acidentes de trabalho no Serviço de Urgência em 2011	190
Tabela 49 – Incapacidade Temporária Absoluta (ITA) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011	190
Tabela 50 – Incapacidade Temporária Parcial (ITP) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B em 2011 antes de trabalho nos serviços estudados em 2011	191
Tabela 51 – Custos com as Incapacidades Temporárias Absolutas (ITA) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011	192
Tabela 52 – Custos com as Incapacidades Temporárias Parciais (ITP) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B em 2011	192
Tabela 53 – Acidentes de Trabalho nos Serviços Estudados em 2011	193
Tabela 54 – Comparação dos Índices de Frequência (If) e de Gravidade (Ig) por Serviços	194
Tabela 55 – Comparação dos Custos dos Acidentes ocorridos nos Serviços em 2011	195
Tabela 56 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina A	196
Tabela 57 – Plano de ação para o serviço de Medicina A	197

Tabela 58 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina B	199
Tabela 59 – Plano de ação para o serviço de Medicina B	199
Tabela 60 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina C	201
Tabela 61 – Plano de ação para o serviço de Medicina C	202
Tabela 62 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Ortopedia A	204
Tabela 63 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia A	205
Tabela 64 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Ortopedia B	206
Tabela 65 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia B	207
Tabela 66 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Urgência	208
Tabela 67 – Plano de ação para o serviço de Urgência	209
Tabela 68 – Custo/hora para os diferentes profissionais	212
Tabela 69 – Número de profissionais por serviços	212
Tabela 70 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina A	214
Tabela 71 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina B	215
Tabela 72 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina C	216
Tabela 73 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia A	217
Tabela 74 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia B	218
Tabela 75 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Urgência	220
Tabela 76 – Grupos de medidas preventivas a implementar	221
Tabela 77 – Custo das medidas preventivas a implementar por serviços estudados	221
Tabela 78 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “picada de agulha” por serviços estudados	223
Tabela 79 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “quedas” por serviços estudados	224
Tabela 80 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “esforços excessivos” por serviços estudados	225

Tabela 81 – Custos globais das medidas para prevenir os diversos acidentes por serviços estudados	225
Tabela 82 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativo aos acidentes “picada de agulha”	227
Tabela 83 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativas aos acidentes “queda”	228
Tabela 84 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativo aos acidentes relacionados com os “esforços excessivos”	230
Tabela 85 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas nos serviços de Medicina A, B e C, Ortopedia A e B e Urgência	231
Tabela 86 – Percentagem de redução dos três tipos de acidentes estudados que conduz a VAL = 0	232
Tabela 87 – Benefícios externos à empresa por acidente por picada de agulha evitado	234
Tabela 88 – Benefícios externos à empresa por acidente por quedas evitados	237
Tabela 89 – Benefícios externos à empresa por acidente por esforços excessivos evitados	240
Tabela 90 – Síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas no Hospital	242
Tabela 91 – Acidentes de trabalho nos setores estudados, em 2011	244
Tabela 92 – Índices de sinistralidade nos setores estudados, em 2011	244
Tabela 93 – Custos dos acidentes de trabalho nos setores estudados, em 2011	245
Tabela 94 – Comparação dos Índices de Frequência (If) e de Gravidade (Ig) por Serviços	245
Tabela 95 – Incapacidade Temporária Absoluta (ITA) nos setores de Estamparia e na Tinturaria em 2011	246
Tabela 96 – Custos com as Incapacidades Temporárias Absolutas (ITA) nos setores de Estamparia e na Tinturaria em 2011	246
Tabela 97 – Identificação de perigos e avaliação de riscos na Estamparia	248
Tabela 98 – Identificação de perigos e avaliação de riscos na Tinturaria	250

Tabela 99 – Custo/hora para os diferentes profissionais	252
Tabela 100 – Custo estimado das medidas preventivas no setor de Estamparia	254
Tabela 101 – Custo estimado das medidas preventivas no setor de Tinturaria	256
Tabela 102 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas na empresa têxtil	257
Tabela 103 – Benefícios externos à empresa por acidente evitado na Estamparia	259
Tabela 104 – Benefícios externos à empresa por acidente evitado na Tinturaria	261
Tabela 105 – Síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas na Empresa Têxtil	263

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACB – Análise Custo–Benefício

ACBSSO – Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais

ACE – Análise Custo–Eficácia

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho

ALARP – *As Low As Reasonable Practicable* (tão baixo quanto razoavelmente praticável)

B/C – Benefício/Custo

BCR – *Benefit Cost Ratio* (rácio benefício-custo)

DNP – Documento Normativo Português

IEC – *International Electrotechnical Commission* (Comissão Eletrotécnica Internacional)

IPATH – Incapacidade Permanente Absoluta para o Trabalho Habitual

IPP – Incapacidade Permanente Parcial

IQR – *InterQuartile Range* (intervalo interquartil)

ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)

ITA – Incapacidade Temporária Absoluta

ITP – Incapacidade Temporária Parcial

LMERT – Lesão Musculo-Esquelética Relacionada com o Trabalho

NP – Norma Portuguesa

OHSAS – *Occupational Health and Safety Assessment Series*

QALYs – *Quality Adjusted Life Years* (anos-vida ajustados pela qualidade)

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

ROI – *Return on Investment* (retorno sobre o investimento)

SCIE – Serviço de Combate a Incêndios e Emergência

SIE – Serviço de Instalações e Equipamentos

SSO – Segurança e Saúde Ocupacional

SST – Segurança e Saúde do Trabalho

SSHST – Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

TIR – Taxa Interna de Rendibilidade

UHA – Unidade Hospitalar A

VAL – Valor Atual Líquido

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

Segundo os dados da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2008), a cada três minutos e meio, morre uma pessoa na União Europeia (EU) por causas relacionadas com o trabalho. Tal significa que morrem anualmente cerca de 167.000 pessoas com causas relacionadas com o trabalho, 7.500 das quais na sequência de acidentes de trabalho, e cerca de 16.000 devido a doenças profissionais. A cada quatro segundos e meio, um trabalhador na UE tem um acidente de trabalho que o força a permanecer em casa pelo menos três dias úteis. O número de acidentes de trabalho que resultam em três ou mais dias de ausência por doença é muito elevado, excedendo 7 milhões por ano.

As estatísticas do Eurostat (2010) indicam que, na União Europeia a 27 países, 3,2% dos trabalhadores com idades entre 15 e 64 anos sofreram um acidente de trabalho nos últimos 12 meses. Além disso, verificou-se que 8,6% das pessoas com idades entre 15 e 64 anos, no emprego atual ou anterior, tiveram um problema de saúde relacionado com o trabalho nos últimos 12 meses. Os problemas músculo-esqueléticos foram os principais problemas de saúde (60%), seguidos de stress, depressão ou ansiedade (14%). Os problemas de saúde relacionados com o trabalho resultaram em absentismo de pelo menos um dia nos últimos 12 meses em 62% dos indivíduos e de pelo menos um mês em 22% dos indivíduos (Niskanen et al., 2012).

Segundo a EU-OSHA (2008), os custos deste cenário são elevadíssimos, nomeadamente:

- Custos para os trabalhadores e para as suas famílias, uma vez que por "detrás" das estatísticas estão pessoas;
- Custos para as organizações, derivados da ausência dos trabalhadores por doença, dos prémios de seguro, da redução da produtividade, da substituição e formação de trabalhadores, etc.;
- Custos para a Sociedade, que por sua vez aumentam os encargos com os sistemas de saúde.

Importa, portanto, analisar, compreender e contribuir para a redução destes custos, nas suas três divisões: custos para os trabalhadores, custos para as organizações empregadoras e custos para a Sociedade.

De acordo com a estratégia comunitária para a saúde e a segurança no trabalho para o período 2007-2012 (Conselho da União Europeia, 2007), o papel da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) é vital para reforçar a competitividade e a produtividade das empresas e contribuir para a viabilidade dos sistemas de proteção social, na medida em que se traduz numa diminuição dos custos dos acidentes, incidentes e doenças profissionais. Por outro lado, menos acidentes resultam numa motivação acrescida dos trabalhadores, com efeitos positivos nos níveis de produtividade. Os acidentes de trabalho e as doenças profissionais representam enormes encargos financeiros para os sistemas de proteção social públicos e privados e exigem uma resposta integrada, coordenada e estratégica, bem como uma estreita cooperação entre os principais intervenientes no desenvolvimento de políticas nacionais e comunitárias na União Europeia. Esta estratégia estabeleceu como objetivo quantitativo uma redução de 25% dos acidentes de trabalho, através de diversas medidas a implementar a nível europeu e nacional.

Neste sentido, a análise do risco contribui para a melhoria da validade e da qualidade das decisões de investimento, uma vez que minimiza ou evita perdas financeiras e económicas, consolidando assim a empresa e a economia como um todo num ambiente de grande competitividade.

A avaliação dos riscos é um dos principais pilares da Diretiva-Quadro da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) (EU-OSHA, 2008), bem como de outras diretivas relativas à mesma temática. A avaliação de riscos constitui, tipicamente, a primeira fase da abordagem da gestão dos riscos, sendo um primeiro passo para uma gestão sistemática da SST.

Segundo a EU-OSHA (2013), as prioridades para a investigação relacionada com a segurança e saúde do trabalho na Europa, durante o período de 2013 a 2020, são as seguintes:

- Reforçar a investigação sobre a dimensão económica da SST, incluindo a estimativa dos custos socioeconómicos das consequências de uma má gestão da SST e a análise dos custos e benefícios da prevenção da SST para apoiar as políticas baseadas em evidências e da tomada de decisão ao nível da empresa e da Sociedade;
- Desenvolver mais as metodologias para estimar os custos socioeconómicos de doenças ocupacionais, o stress relacionado com o trabalho e violência no trabalho.
- Realizar estudos sobre os efeitos dos sistemas de regulação, relações de trabalho, sistemas de segurança social e outros fatores contextuais na interface entre a empresa e a Sociedade, a fim de identificar as formas como influenciar a tomada de decisão ao nível da empresa, em termos da SST.

O levantamento efetuado por Niskanen et al. (2012) salienta a importância da legislação Europeia, quer para os empregadores quer para os trabalhadores, para a avaliação dos riscos e a implementação de medidas preventivas.

Segundo a Norma ISO 31000 (2009), a análise do risco envolve o desenvolvimento de uma compreensão do risco, a qual serve de base à avaliação do risco e às decisões sobre se os riscos precisam de ser tratados, suportando também a maioria das estratégias e métodos de tratamento do risco. A análise do risco também pode fornecer um contributo para a tomada de decisões no caso de terem de ser realizadas escolhas e as opções envolverem diferentes tipos e níveis do risco.

A análise do risco envolve a consideração das causas e das fontes do risco, das suas consequências positivas e negativas, e da probabilidade dessas consequências poderem vir a ocorrer. Deste modo, devem ser identificados os fatores que afetam as consequências e a probabilidade. O risco é analisado através da determinação de vários atributos associados a um evento, nomeadamente das consequências e suas probabilidades.

Ainda de acordo com a ISO 31000 (2009), a forma como são expressas as consequências e a probabilidade, assim como a forma como estas são combinadas para determinar-se um nível do risco, deve refletir o tipo de risco, as informações existentes e os fins para os quais vai ser utilizado o resultado da avaliação do risco. Todos estes aspetos devem ser compatíveis com os critérios do risco. Além disso, é importante ter em conta a interdependência que pode existir entre diferentes riscos, bem como as fontes dos mesmos.

Os aspetos económico-financeiros estão intimamente relacionados com o processo da gestão do risco. Nomeadamente, em termos dos custos relacionados com acidentes de trabalho e dos custos envolvidos nas medidas a adotar, por um lado, e em termos dos benefícios resultantes das medidas adotadas (benefícios para os trabalhadores, para as empresas e para a Sociedade) por outra. De acordo com Cagno et al. (2013), tradicionalmente as empresas prestam pouca atenção aos aspetos económico-financeiros relacionados com os acidentes de trabalho, pois consideram que os seguros cobrem esses custos. No entanto, os acidentes de trabalho têm diversos impactos sobre a empresa e também sobre a Sociedade. As medidas resultantes de uma avaliação de risco trazem benefícios potenciais que se traduzem numa redução de custos. Surge assim a análise custo-benefício aplicada ao processo de gestão do risco.

Targoutzidis e Karypidou (2009) estudaram a aplicabilidade da Análise Custo-Benefício (ACB) na avaliação de projetos ligados à Segurança e Saúde Ocupacional (SSO). A ACB obriga a atribuir valores económicos à saúde e à vida humana. Esta atribuição será sempre questionável, nomeadamente em termos da Sociedade e dos indivíduos, pois muitas das consequências de um acidente de trabalho são difíceis de quantificar em termos económicos. Com efeito, muitos dos custos são intangíveis (dor e sofrimento, doença e morte), correspondendo mais a aspetos morais do que monetários para os indivíduos e para a Sociedade. Apesar disso, para as empresas, a ACB pode dar um contributo importante para a SSO, caso seja conduzida corretamente

O conceito de externalidade, que se define de forma breve como o impacto não compensado de ações de uma pessoa sobre o bem-estar de um “espectador” (Mann e Wüstemann, 2008), pode e deve ser aplicado na área de SSO, nomeadamente através da implementação de uma análise custo-benefício. Quando uma organização efetua uma avaliação de riscos integrada na avaliação do seu sistema de segurança e saúde no trabalho, são sugeridas várias medidas para resolver as situações identificadas. Para além da análise detalhada do impacto monetário (positivo ou negativo) na própria organização de cada medida a implementar, é também importante efetuar uma análise do impacto de cada medida na Sociedade, ou seja, medir as externalidades correspondentes.

Convém salientar que, de acordo com um estudo efetuado na Grã-Bretanha, cerca de três quartos dos custos totais anuais estimados dos acidentes de trabalho correspondem a externalidades (HSE, 2012).

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

A presente tese aborda a análise custo-benefício no âmbito da Segurança e Saúde Ocupacional, dedicando especial relevância ao tema das externalidades.

Apesar da existência de alguns trabalhos sobre a temática da análise de custos em segurança e saúde ocupacional, não foi realizada ainda uma sistematização da análise custo-benefício em avaliação do risco ocupacional, importante para apoiar as organizações na tomada de decisão face aos vários efeitos e consequências da implementação de medidas de SST. A atual tese visa precisamente colmatar esta lacuna.

Com efeito, uma das lacunas detetadas na literatura prende-se com o aparente insuficiente trabalho académico acerca da potencial inclusão de análises custo-benefício na avaliação do risco. A norma ISO/IEC 31010 (2009) refere a importância da análise custo-benefício na avaliação do risco. Esta

temática foi parcialmente abordada por vários autores. Assim, surgem na literatura diversos trabalhos que incluem a “análise custo-benefício”, porém circunscrita ao nível da empresa, tais como Lyon (1997), Oxenburgh (1997), Amador-Rodezno (2005) Bergström (2005), Linhard (2005), Oxenburgh e Marlow (2005) e Lahiri et al (2005). De facto, todos estes trabalhos, incluídos no levantamento exaustivo efetuado por Jallon et al. (2011a), referem-se apenas à ótica da empresa envolvida na análise.

Já em 2002, a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho refere a importância de se ter em conta os custos dos acidentes, não só ao nível da empresa mas também do trabalhador e da Sociedade (EU-OHSA, 2002a), embora só tivesse apresentado um modelo para a análise ao nível da empresa (EU-OHSA, 2002b). Na revisão da literatura foi ainda identificado um outro modelo para a Análise Custo-Benefício aplicável à avaliação das medidas preventivas em SSO, desenvolvido por Lahiri et al. (2005). Ambos os modelos consideram apenas os custos e os benefícios na ótica da empresa onde se planeiam as intervenções.

Targoutzidis e Karypidou (2009) têm em conta a possibilidade de se estimar o valor que as pessoas atribuem à sua vida ou saúde em termos monetários. Fabela e Sousa (2012) fizeram uma primeira abordagem tendo em conta o impacto dos acidentes de trabalho na Sociedade, ainda de que de forma relativamente limitada, dado apenas considerarem o impacto no Estado de forma genérica.

Mais recentemente, Cagno et al. (2013) consideram que a análise custo-benefício (ACB) é uma ferramenta de grande utilidade na avaliação de projetos relacionados com a SSO.

Trata-se, portanto, de um tema atual que carece de estudo académico. Nomeadamente, importa estudar a aplicação da análise económica na conceção, avaliação, seleção e implementação das medidas relacionadas com os processos de avaliação do risco e, particularmente, em como utilizar a análise custo-benefício na compreensão dos impactos positivos e negativos para a empresa, para o trabalhador e para a Sociedade.

Na investigação que conduziu à atual tese desenvolveu-se um modelo e uma metodologia de análise custo-benefício das medidas a implementar no âmbito de um processo de avaliação do risco ocupacional, destacando o impacto destas medidas para a organização, para o trabalhador e para a Sociedade (externalidades).

O problema de investigação que orientou o presente trabalho centrou-se na conceção e aplicação de uma Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional que possa responder às questões seguintes:

- Quais são os custos para a empresa, para o trabalhador e para a Sociedade decorrentes de um acidente de trabalho?
- Que tipos de investimento em medidas preventivas a implementar na área da Segurança e Saúde do Trabalho devem ser realizados?
- Quais os benefícios para a empresa, para o trabalhador e para a Sociedade resultantes dos investimentos em prevenção?

1.3. ABORDAGEM METODOLÓGICA DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia proposta procurou adaptar-se às especificidades e perspetivas que estruturam os objetivos deste projeto de investigação. Deste modo, a investigação estruturou-se em cinco fases distintas, mas complementares entre si, conforme descritas abaixo.

Fase I – Revisão da literatura sobre a temática da análise custo-benefício em avaliação de risco ocupacional.

Numa primeira fase realizou-se uma revisão da literatura sobre o tema, a fim de estabelecer um corpo de conhecimento teórico acerca da análise custo-benefício em avaliação de risco ocupacional. Foi caracterizado o estado da arte, o que permitiu identificar diferentes aspetos relevantes, assim como potenciais áreas de evolução da metodologia da análise custo-benefício em avaliação de risco ocupacional, em particular no que respeita às externalidades.

Fase II – Desenvolvimento da metodologia. Sistematização dos custos e dos benefícios resultantes de uma avaliação de risco. Desenvolvimento de um modelo de análise custo-benefício em avaliação de risco ocupacional e o desenvolvimento da metodologia associada.

Para o desenvolvimento do modelo de análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacional (ACBSSO), foi utilizado, numa primeira fase, o método Delphi. Para tal, foi desenvolvido um questionário e recorreu-se a um painel de especialistas (peritos) para opinar sobre a importância relativa de diversos aspetos ligados à avaliação do risco ocupacional, análise dos custos e benefícios,

avaliação financeira (na perspetiva da empresa), avaliação económica (para a Sociedade) e externalidades. O resultado deste estudo permitiu o desenvolvimento de uma metodologia de suporte à análise custo/benefício, que apoie a gestão de topo na tomada de decisões.

Fase III – Realização de dois estudos de caso.

Recolha de dados da avaliação de risco. Realização da análise custo-benefício das medidas a adotar e utilização do modelo desenvolvido.

Recolheram-se dados de um processo concreto de avaliação do risco em duas organizações, realizando uma análise custo-benefício detalhada das diferentes medidas corretivas e sobretudo preventivas a implementar, utilizando o modelo desenvolvido para apoio na tomada de decisão. Foram analisados dois casos distintos, um no setor hospitalar e outro no setor têxtil. Procurou dar-se especial ênfase ao impacto na Sociedade (externalidades).

Fase IV – Conclusões. Elaboração das conclusões da tese, face aos resultados obtidos ao longo do trabalho, incluindo os dois estudos de caso.

Fase V – Redação final da tese. Sistematização do conteúdo final da tese.

1.4. ESTRUTURA DA TESE

A presente tese de doutoramento encontra-se estruturada em duas partes principais, nomeadamente revisão da literatura e trabalho desenvolvido.

Inicialmente é feita uma introdução ao tema, apresentando-se o enquadramento da tese, o problema de investigação e os objetivos propostos, a descrição da abordagem metodológica seguida e a estrutura da tese de doutoramento.

A primeira parte é constituída por uma revisão da literatura existente sobre a temática em questão, sendo aqui abordados os diversos temas relacionados com o estudo. Esta parte encontra-se subdividida em seis capítulos: processo de gestão do risco, análise de custos em segurança e saúde ocupacional, análise custo-benefício (financeira e económica), análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacional, externalidades, terminando com o capítulo sobre os modelos de análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacional.

No capítulo 2 é feita uma sistematização do tema da gestão do risco em segurança e saúde ocupacional, tendo por base a norma ISO 31000 (2009).

O capítulo 3 é dedicado à análise de custos em segurança e saúde ocupacional, na qual se procurou, com base na literatura, fazer uma sistematização dos custos com os acidentes de trabalho. Esta secção inclui uma recolha detalhada sobre o tema da avaliação económica em saúde, procurando sistematizar os diferentes tipos de avaliação económica propostos na literatura para a área da saúde, os custos dos acidentes de trabalho e as componentes dos custos indiretos.

O capítulo 4 é dedicado aos aspetos financeiros e económicos em geral. Aqui são abordados, de forma resumida, os diferentes conceitos e métodos de análise de projetos de investimento, com especial ênfase para a análise custo-benefício.

No capítulo 5 apresenta-se um levantamento da bibliografia sobre a aplicação da análise custo-benefício ao tema da segurança e saúde ocupacional, incluindo uma revisão sobre a análise económica dos riscos profissionais e das medidas de prevenção.

O capítulo 6 dedica-se às externalidades, sendo feita uma apresentação do conceito de externalidade em termos económicos, da relação com a análise custo-benefício, e da problemática das externalidades relacionadas com o ambiente. Esta secção termina com um levantamento de trabalhos que tenham abordado o tema das externalidades no âmbito da segurança e saúde do trabalho.

No capítulo 7 é feito um levantamento dos modelos de análise custo-benefício especificamente aplicáveis à avaliação das medidas preventivas em segurança e saúde ocupacional.

A segunda parte da tese apresenta o trabalho desenvolvido. Esta parte encontra-se subdividida em cinco capítulos: metodologia, resultados do estudo Delphi, desenvolvimento do modelo de análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacional, aplicação do modelo e conclusões.

No capítulo 8 é descrita metodologia utilizada no presente trabalho. Este capítulo incluiu a descrição do método de Delphi e a sua aplicação. Inicialmente é feita uma descrição do método, sendo apresentadas as possibilidades da sua aplicação e quais os seus pontos fortes e principais limitações. De seguida é apresentada a aplicação do método Delphi à análise das externalidades em segurança ocupacional. É apresentado o desenvolvimento do questionário sobre a análise custo-benefício em segurança ocupacional, a escolha do painel de especialistas envolvidos e a aplicação do método no âmbito deste projeto de investigação, que envolveu três rondas. O capítulo 8 refere ainda o

desenvolvimento do modelo de análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacional e apresenta os dois casos de estudo, um no setor hospitalar e outro no setor têxtil.

No capítulo 9 são apresentados os resultados do estudo Delphi. Inicialmente são apresentados os resultados das três rondas do estudo Delphi, terminando com o tratamento global e discussão dos resultados e conclusões obtidas com o estudo.

No capítulo 10 apresenta-se o desenvolvimento do modelo de análise custo-benefício em segurança e saúde ocupacionais, a partir dos resultados do estudo Delphi. Apresenta-se a construção do modelo, incluindo a forma de cálculo do custo dos acidentes de trabalho e a análise custo-benefício das medidas preventivas, quer do ponto de vista financeiro quer económico.

O capítulo 11 é dedicado à aplicação do modelo, com base nos dois casos estudados. Para cada um dos casos é feita a análise da sinistralidade e da avaliação dos riscos, sendo quantificados os custos das diversas medidas preventivas propostas. Subsequentemente é feita uma análise custo-benefício financeira e económica das medidas preventivas a implementar em ambos os casos de estudo.

No capítulo 12 apresentam-se as conclusões obtidas ao longo da tese e as perspetivas de trabalho futuro.

PARTE I – REVISÃO DA LITERATURA

CAPÍTULO 2. PROCESSO DE GESTÃO DO RISCO

O sistema de gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) pode ser considerado como parte integrante do sistema de gestão de uma organização, sendo utilizado para desenvolver e implementar a política de SST e gerir os riscos relacionados (Gadd et al., 2003; OHSAS 18001, 2007; Santos et al., 2013).

A Diretiva n.º 2007/30/CE, do Conselho, de 20 de Junho, transposta para o direito interno português pela Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro (que regulamenta o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho), no artigo 15º, estabelece as obrigações gerais do empregador. Entre essas obrigações podemos salientar, nomeadamente, a identificação dos riscos previsíveis em todas as atividades da empresa, a integração da avaliação dos riscos para a segurança e a saúde do trabalhador no conjunto das atividades da empresa e o combate aos riscos na origem, por forma a eliminar ou reduzir a exposição e aumentar os níveis de proteção.

O processo de gestão do risco, segundo o Documento Normativo Português (DNP) ISO Guia 73 (2011), consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão às atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto e identificação, análise, avaliação, tratamento, monitorização e revisão do risco. Por sua vez, a norma ISO 31000 (2009) estabelece as seguintes fases de um processo de gestão do risco: a) comunicação e consulta, b) estabelecer o contexto, c) apreciação do risco, d) tratamento do risco, e) monitorização e revisão.

Segundo Roxo (2004), considera-se que a gestão do risco inclui a avaliação e controlo do risco, incluindo a aplicação sistemática de políticas de gestão, procedimentos e práticas de trabalho para analisar, avaliar e controlar o risco.

A publicação em 2009 da norma ISO 31000 (2009) – Gestão do Risco – veio colmatar uma lacuna existente nas normas da série ISO 9000 e ISO 14000 no que respeita à gestão do risco. Não sendo uma norma que possa servir de base à certificação, apresenta princípios e linhas de orientação para a gestão do risco muito úteis, nomeadamente para a indústria (Badri, 2012). Faz-se, por isso, aqui uma revisão dos principais aspetos da norma ISO 31000 mais relevantes para o presente trabalho de investigação.

A Figura 1, adaptada da norma ISO 31000 (2009), esquematiza a contribuição da apreciação do risco no processo da gestão do risco, permitindo relacionar as diferentes fases relacionadas com a apreciação do risco: identificação do risco, análise do risco e avaliação do risco.

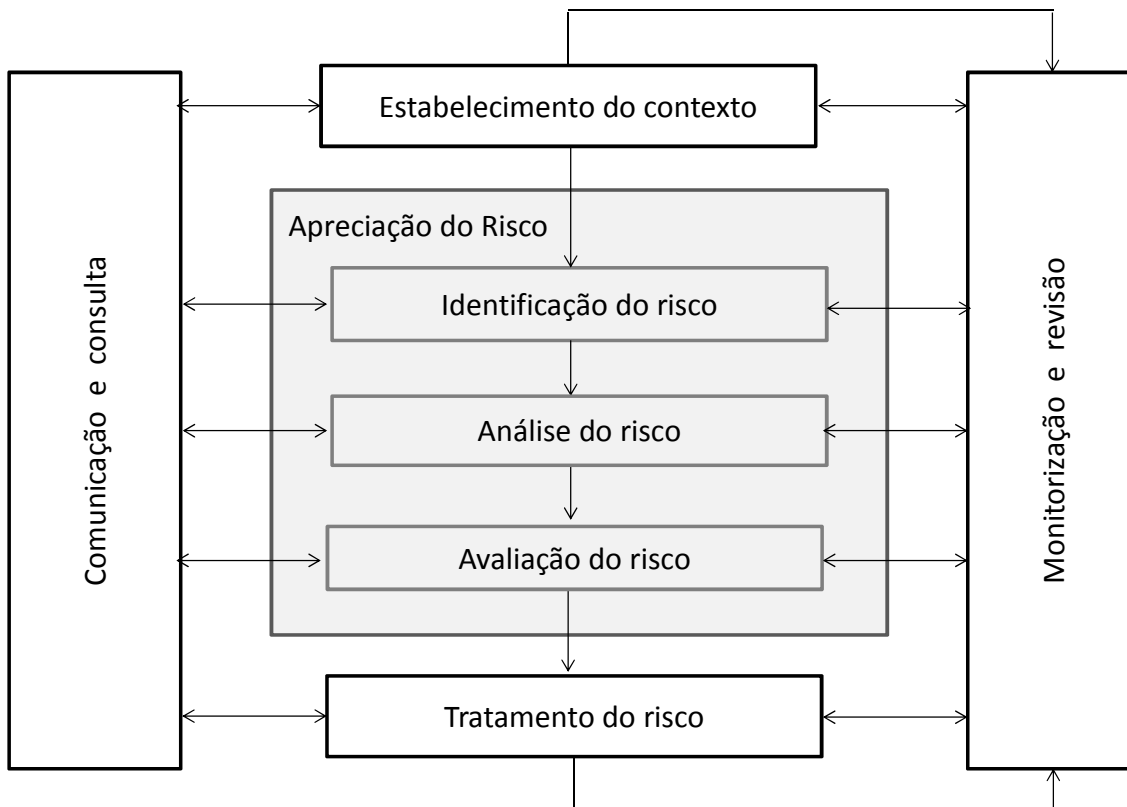


Figura 1 – Contribuição da apreciação do risco no processo da gestão do risco (reproduzida de ISO 31000, 2009).

A comunicação e a consulta com as partes interessadas, internas e externas, deve ter lugar durante todas as fases do processo da gestão do risco. Quando se estabelece o contexto, a organização articula os seus objetivos e define os parâmetros externos e internos que devem ser considerados na gestão do risco. A apreciação do risco é um processo global de identificação do risco, análise do risco e avaliação do risco. O tratamento do risco envolve a seleção de uma ou mais opções para modificar os riscos, bem como a implementação dessas opções. A monitorização e a revisão devem fazer parte do processo da gestão do risco e envolvem verificação periódica ou supervisão, que podem ser periódicas ou ocasionais. Devem ser claramente definidas as responsabilidades pela monitorização e pela revisão (ISO 31000, 2009).

Analisa-se de seguida, com maior pormenor, cada uma das fases do processo da gestão do risco, referidas na Figura 1.

2.1. COMUNICAÇÃO E CONSULTA

Atendendo a que a comunicação e consulta com as partes interessadas devem ocorrer durante todas as fases do processo da gestão do risco (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011), os planos de comunicação e consulta devem ser desenvolvidos logo num estágio inicial. Estes devem abordar questões relacionadas com o risco em si, as suas causas, consequências (se conhecidas) e as medidas a serem tomadas para o tratar. A comunicação interna e externa e a consulta devem ter lugar para assegurar que os responsáveis pela execução do processo da gestão dos riscos e as partes interessadas compreendem a base em que as decisões são tomadas e as razões pelas quais são necessárias ações específicas.

A comunicação e a consulta com as partes interessadas são importantes porque fazem julgamentos sobre o risco com base nas suas perceções do risco. Essas perceções podem variar devido às diferenças de valores, necessidades e premissas, conceitos e preocupações das partes interessadas. Dado que os seus pontos de vista podem ter um impacto significativo sobre as decisões tomadas, as perceções das partes interessadas devem ser identificadas, registadas e tidas em conta no processo de decisão.

Em termos da aplicação da norma ISO 31000 à gestão do risco em SST, Badri et al. (2012) refere que é essencial assegurar um envolvimento de todas as partes interessadas no processo, desde a fase inicial do projeto.

Segundo EU-OSHA (2013), a comunicação do risco e a comunicação em matéria de SST, em geral, estão intimamente relacionadas com a transferência e disseminação de resultados da investigação. A comunicação do risco também é uma componente chave da gestão eficaz do risco. A comunicação do risco permite que os não-especialistas, incluindo as várias partes interessadas em matéria de SST, nomeadamente os trabalhadores, estejam mais informados para fazer avaliações e tomar decisões. O desafio é fornecer a informação certa no caminho certo, a fim de permitir mudanças na atitude ou comportamento relacionado com as questões do risco. A comunicação do risco é particularmente importante no contexto das novas tecnologias onde há incerteza sobre os riscos potenciais, tais como as nanotecnologias ou campos eletromagnéticos. Há uma necessidade de reforçar a investigação sobre

a comunicação do risco em termos de formas eficientes para fornecer informações oportunas e adequadas em matéria de SST para vários públicos-alvo, os canais mais eficazes e os formatos da mensagem.

As principais áreas prioritárias para a pesquisa sobre comunicação do risco e comunicação em matéria de SST, em geral, incluem:

- Identificação e caracterização das partes interessadas e grupos-alvo (por exemplo, em termos de percepção do risco e os fatores que a influenciam) para definir o conteúdo e formato mais adequado para a mensagem. É importante considerar especialmente os grupos que são mais difíceis de alcançar, como micro e pequenas empresas, trabalhadores independentes, trabalhadores em trabalho temporário e precário, etc.
- Avaliação da eficácia de diferentes canais de comunicação e adaptação às características e necessidades específicas de diferentes públicos.
- Investigar as possibilidades que as novas tecnologias podem oferecer para adequar a comunicação com as atitudes e expectativas dos diferentes públicos.
- Identificar e investigar as influências e os mecanismos subjacentes que são determinantes para a adoção sustentável de medidas de prevenção e inovações.
- O desenvolvimento de metodologias adequadas para avaliar a eficácia da comunicação no contexto específico da segurança e saúde ocupacional.
- Desenvolvimento de estratégias de comunicação do risco que possam lidar com as incertezas ligadas aos possíveis riscos associados a novas tecnologias ou materiais. Um exemplo são os riscos emergentes associados às nanotecnologias.

2.2. ESTABELECIMENTO DO CONTEXTO

Ao estabelecer o contexto, a organização articula os seus objetivos e define os parâmetros externos e internos a serem tidos em conta na gestão dos riscos, e define o âmbito e os critérios do risco para o restante (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011). Embora muitos desses parâmetros sejam semelhantes aos considerados no projeto da estrutura de gestão dos riscos, ao estabelecer o contexto para o processo da gestão dos riscos, os parâmetros precisam de ser considerados com maior detalhe

e, em particular, em definir como eles se relacionam com o âmbito do processo concreto de gestão do risco.

O contexto externo é o ambiente externo em que a organização procura alcançar seus objetivos. O contexto externo pode incluir, mas não está limitado:

- ao ambiente social e cultural, político, jurídico, regulamentar, financeiro, tecnológico, económico, ambiente natural e competitivo, quer internacional, nacional, regional ou local;
- a *drivers* chave e tendências com impacto sobre os objetivos da organização;
- às relações com as perceções e valores dos agentes externos.

O contexto interno é tudo aquilo que de dentro da organização pode influenciar a maneira através da qual uma organização gere o risco. É essencial estabelecer o contexto interno, pois a gestão do risco ocorre no contexto dos objetivos da organização e os objetivos e os critérios de um determinado projeto, processo ou atividade devem ser analisados à luz dos objetivos da organização como um todo. Algumas organizações não reconhecem as oportunidades para alcançar os seus objetivos estratégicos, de projetos ou de negócios, e isso pode afetar o comprometimento organizacional em curso, a credibilidade, a confiança e o valor.

É necessário compreender o contexto interno. Isso pode incluir, mas não está limitado aos seguintes pontos:

- liderança, estrutura organizacional, papéis e responsabilidades;
- políticas, objetivos e as estratégias que foram desenhados para alcançá-los;
- capacidades, entendidas em termos de recursos e conhecimentos (por exemplo, capital, tempo, pessoas, processos, sistemas e tecnologias);
- as relações com as perceções e valores dos intervenientes internos e a cultura da organização;
- sistemas de informação, fluxos de informação e processos de decisão (formais e informais);
- normas, diretrizes e modelos adotados pela organização;
- forma e extensão das relações contratuais.

O contexto do processo da gestão do risco irá variar de acordo com as necessidades de uma organização. Pode envolver, mas não está limitado a:

- definir as metas e os objetivos das atividades de gestão do risco;
- definir as responsabilidades no processo da gestão do risco;

- definir o âmbito, bem como a profundidade e a amplitude das atividades de gestão do risco a ser realizadas, incluindo as inclusões e exclusões específicas;
- definir a atividade, processo, função, projeto, produto, serviço ou ativo em termos de tempo e localização;
- definir as relações entre um determinado projeto, processo ou atividade e outros projetos, processos ou atividades da organização;
- definir as metodologias de avaliação do risco;
- definir a forma como o desempenho e a eficácia são avaliados na gestão do risco;
- identificar e especificar as decisões que têm de ser tomadas;
- identificar, delimitar e definir os estudos necessários, a sua extensão e objetivos, e os recursos necessários para tais estudos.

A atenção a estes e outros fatores relevantes ajuda a garantir que a abordagem de gestão de risco adotada é adequada às circunstâncias, à organização e aos riscos que afetam a concretização dos seus objetivos.

A organização deve definir os critérios de risco a serem utilizados para avaliar a significância do risco, tendo em conta os valores da organização, objetivos e recursos. Alguns critérios podem ser impostos ou derivados dos requisitos legais e regulamentares e outros requisitos a que a organização subscreva.

Na definição dos critérios do risco é importante considerar os seguintes aspetos:

- a natureza e os tipos de causas e consequências que podem ocorrer e como eles serão medidos;
- como será definida a probabilidade de ocorrência;
- o prazo (s) da probabilidade e/ou consequência (s);
- como vai ser determinado o nível do risco;
- as opiniões das partes interessadas;
- o nível em que o risco se torna aceitável ou tolerável;
- se a combinações de riscos múltiplos devem ser levadas em consideração e, em caso afirmativo, como e quais as combinações que devem ser consideradas.

2.3. APRECIACÃO DO RISCO

A apreciação do risco é o processo global de *identificação do risco*, de *análise do risco* e de *avaliação do risco* (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011). Na norma ISO/IEC 31010 (2009) são apresentadas orientações detalhadas sobre técnicas de apreciação do risco.

A *identificação do risco* é o processo de pesquisa, de reconhecimento e de descrição dos riscos (DNP ISO Guia 73, 2011). Deve incluir os riscos, quer a sua fonte esteja ou não sob o controlo da organização, mesmo que a fonte do risco ou causa não seja evidente. A identificação do risco envolve o exame das repercussões das consequências específicas, incluindo efeitos em cascata e cumulativo, devendo também considerar uma ampla variedade de consequências, mesmo que a fonte do risco ou causa não seja evidente. Além de identificar o que pode acontecer, é necessário considerar as possíveis causas e cenários que mostrem quais as consequências que podem ocorrer.

A organização deve identificar as fontes do risco, as áreas de impacto, os eventos (incluindo a alteração das circunstâncias), as suas causas e as possíveis consequências. O objetivo desta etapa é gerar uma lista abrangente de riscos com base nesses eventos que possam criar, reforçar, prevenir, diminuir, acelerar ou retardar o cumprimento de objetivos. A identificação exaustiva é crítica, porque um risco que não seja identificado nesta fase não será incluído na análise posterior.

Na identificação dos riscos é importante obter informações relevantes e atuais, envolvendo pessoas com conhecimentos adequados na identificação dos riscos.

Por outro lado, a *análise do risco* é o processo destinado a compreender a natureza do risco e a determinar o nível do risco (DNP ISO Guia 73, 2011). Envolve o desenvolvimento de uma compreensão do risco. A análise de risco apresenta uma entrada para avaliação do risco e de tomada de decisões sobre se os riscos precisam de ser tratados, e para a maioria das estratégias de risco e métodos de tratamento adequados. A análise de risco também pode fornecer um contributo para a tomada de decisões no caso de terem de ser feitas escolhas e as opções envolverem diferentes tipos e níveis de risco.

A análise do risco envolve a consideração das causas e das fontes de risco, as suas consequências positivas e negativas, e a probabilidade de que essas consequências possam ocorrer. O risco é analisado por determinação das consequências e das suas probabilidades, e outros atributos do risco. Mais uma vez, é de realçar a importância da probabilidade, conforme refere Aven (2011). Um evento pode ter múltiplas consequências e pode afetar múltiplos objetivos.

Na análise do risco é importante ter em conta a forma como são expressas as consequências e as suas probabilidades e a forma como estas são combinadas para determinar se um nível de risco deve refletir o tipo de risco, as informações existentes e os fins para os quais vai ser utilizado o resultado da avaliação do risco. Todos estes aspetos devem ser compatíveis com os critérios de risco. Também é importante considerar a interdependência dos diferentes riscos e as suas fontes.

Nesta análise é importante considerar a confiança na determinação do nível do risco e a sua sensibilidade às condições e pressupostos, devendo ser comunicadas de forma eficaz a quem vai tomar as decisões e também, eventualmente, a outras partes interessadas. Convém ter em conta fatores como a divergência de opinião entre os especialistas, a incerteza, a disponibilidade, qualidade, quantidade e relevância permanente de informação.

A análise do risco pode ser realizada com diferentes graus de detalhe, dependendo do risco, do objetivo da análise e das informações, dados e recursos disponíveis. A análise pode ser *qualitativa*, *quantitativa* ou uma combinação destas, dependendo das circunstâncias (Aven, 2011).

As consequências e suas probabilidades podem ser determinadas pela modelação dos resultados de um evento ou conjunto de eventos, ou por extrapolação a partir de estudos experimentais ou a partir dos dados disponíveis. As consequências podem ser expressas em termos de impactos *tangíveis*, os quais são facilmente quantificáveis, e impactos *intangíveis*, dificilmente quantificáveis. Em alguns casos, é necessário mais de um valor numérico ou descritor para especificar as consequências e suas probabilidades para diferentes ocasiões, lugares, grupos ou situações.

Por fim, a *avaliação do risco* é o processo de comparação dos resultados da análise do risco com os critérios do risco para determinar se o risco e/ou a respetiva magnitude é aceitável ou tolerável (DNP ISO Guia 73, 2011). A avaliação do risco suporta a decisão sobre o tratamento do risco. O objetivo da avaliação do risco é auxiliar na tomada de decisões, com base nos resultados da análise do risco, sobre os riscos que necessitam de tratamento e as prioridades para a implementação do tratamento.

Convém notar que, na opinião de Aven (2011), a definição do risco apresentada pela ISO não tem em conta a incerteza e não considera a probabilidade ou a vulnerabilidade, aspetos importantes a ter em conta na gestão do risco, na opinião deste autor.

Subjacente à noção de avaliação do risco existem dois conceitos importantes a distinguir: o de Perigo e o de Risco. Embora a literatura seja unânime na definição destes dois conceitos, uma vez que se encontram no centro de todo o processo, é importante clarificar os mesmos. Assim, segundo o DNP

ISO Guia 73 (2011), perigo pode ser uma fonte de risco e risco é o efeito da incerteza na consecução dos objetivos.

Um efeito é um desvio, positivo ou negativo, relativamente ao esperado. Os objetivos podem ter diferentes aspetos (financeiros, de saúde e segurança, ambientais, entre outros) e podem ser aplicados a diferentes níveis (estratégico, em toda a organização, de projeto, de produto e de processo). Neste âmbito, o risco é frequentemente caracterizado pela referência aos eventos potenciais e consequências, ou à combinação de ambos. Portanto, o risco é frequentemente expresso como a combinação das consequências de um dado evento e a respetiva probabilidade de ocorrência. A incerteza é o estado, ainda que parcial, de deficiência de informação relacionada com a compreensão ou conhecimento de um evento, sua consequência ou probabilidade.

Recentemente, Aven (2012) apresentou um artigo bastante completo sobre a evolução do conceito de risco ao longo dos tempos e sobretudo nos últimos 20 anos, o que tem influenciado a forma como é feita a avaliação e gestão dos riscos.

Embora a avaliação do risco seja uma obrigação legal, em termos de metodologia não há regras rígidas sobre como isso deve ser feito. Roxo (2004) considera que a avaliação do risco é nada mais do que um processo dinâmico, realizado em locais de trabalho, a fim de detetar os componentes capazes de causar dano(s) para o trabalhador exposto. A Avaliação do Risco é um processo que tem uma dupla finalidade: a) estimar a gravidade (magnitude) de um dado risco e b) a obtenção das informações necessárias para uma adequada tomada de decisão, incluindo informações sobre a necessidade e o tipo de medidas preventivas a serem tomadas. Na opinião de Roxo (2004), a Avaliação do Risco deve incluir duas etapas: a Análise do Risco, que visa determinar a magnitude do risco, e a Valoração do Risco, que visa avaliar o significado que o risco assume.

Segundo Ferreira e Baptista (2013), apesar de obrigatória por lei, a caracterização e a determinação da magnitude do risco não fornece valores absolutos e não pode ser considerada como um fim em si mesmo. Estes autores referem que “a avaliação de riscos é, antes de tudo, um ato de inteligência, fundamental para balizar a qualidade de ajuste da decisão de adotar medidas de controlo”.

As decisões devem ser tomadas em conformidade com os requisitos legais, regulamentares e outros, tendo em conta o contexto mais amplo do risco e incluindo a análise da tolerância de riscos suportados por outras partes fora da organização que beneficiam do risco.

Nalgumas circunstâncias, a avaliação dos riscos pode levar a uma decisão de se proceder a uma análise mais aprofundada. A avaliação do risco também pode levar a uma decisão de não tratar o risco

de qualquer outra forma para além de manter os controlos existentes. Esta decisão será influenciada pela atitude da organização face ao risco e pelos critérios de risco que foram estabelecidos (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011).

A avaliação de riscos tem como efeito a proteção da saúde dos trabalhadores, através da adoção de estratégias preventivas que permitam, também, um aumento da sua motivação, contribuindo assim para um bem-estar geral e melhoria do clima organizacional. Para além disso, a avaliação de riscos potencia o desenvolvimento económico das empresas, através da redução dos custos relacionados com os acidentes e doenças profissionais (Ferreira e Baptista, 2013).

Badri et al. (2012) referem um modelo de apreciação do risco, desenvolvido para o caso da construção civil, através do qual podem ser deduzidos diferentes níveis de risco, em função de uma série de variáveis latentes, conforme se apresenta na Figura 2.

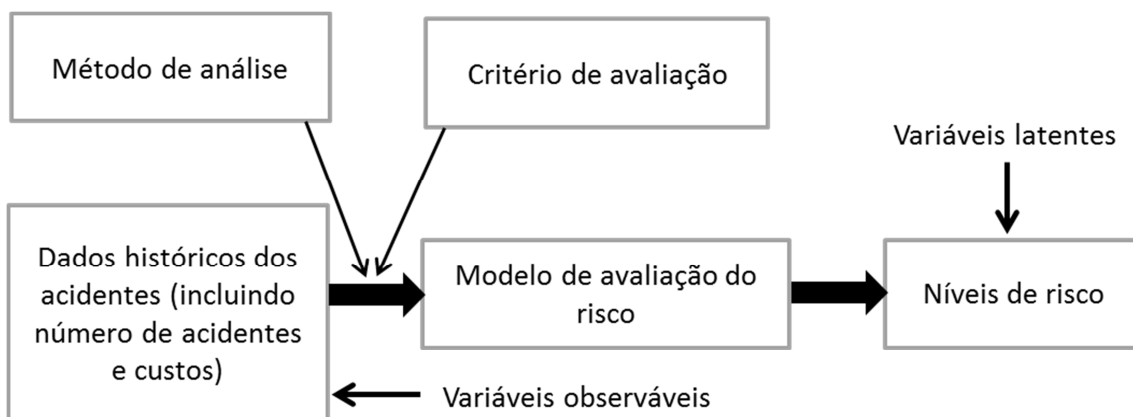


Figura 2 – Modelo de apreciação do risco (adaptada de Badri et al., 2012).

De acordo com este modelo, é feita uma análise dos dados históricos dos acidentes, com base num método de análise e um critério de avaliação pré-definidos. O modelo de avaliação do risco permite definir os níveis de risco.

Aven (2011) refere que a norma ISO 31000 e o Guia ISO 73 não incluem o termo “estimativa do risco”. A estimativa pressupõe considerações sobre as probabilidades de ocorrência, não expressamente consideradas nos documentos publicados pela ISO.

2.4. TRATAMENTO DO RISCO

O tratamento do risco envolve a seleção de uma ou mais opções para modificar os riscos e implementar essas opções (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011). Uma vez implementados, os tratamentos proporcionam ou modificam os controles. O controle inclui qualquer processo, política, dispositivo, prática ou outra ação que modifique o risco. O controle pode nem sempre produzir o efeito pretendido ou assumido. O modo de tratamento do risco envolve medidas de contingência para provisões que permitam fazer face ou alterar as consequências financeiras que possam ocorrer.

O tratamento dos riscos envolve um processo cíclico de avaliação de um tratamento dos riscos, de decisão face aos níveis do risco residual (caso não sejam toleráveis, é necessário gerar um novo tratamento do risco) e de avaliação da eficácia do tratamento.

As opções de tratamento do risco não são, necessariamente, mutuamente exclusivas ou apropriadas em todas as circunstâncias. As opções podem incluir o seguinte:

- a) evitar o risco, decidindo não iniciar ou continuar com a atividade que dá origem ao risco;
- b) tomar ou aumentar o risco, a fim de tirar partido de uma oportunidade;
- c) remover a fonte do risco;
- d) alterar a probabilidade;
- e) alterar as consequências;
- f) partilhar o risco com outra parte ou partes (incluindo os contratos e financiamento de risco);
- g) a manutenção do risco por decisão informada.

Selecionar a opção mais adequada de tratamento dos riscos envolve equilibrar os custos e os esforços da execução do tratamento face aos benefícios, no que diz respeito a questões legais, regulamentares e outros requisitos, tais como a responsabilidade social e a proteção do ambiente natural. As decisões devem também ter em conta os riscos que podem justificar o tratamento do risco que não é justificável por razões económicas, por exemplo os riscos graves (de consequência muito negativa) mas que sejam raros (de baixa probabilidade).

Podem ser consideradas diversas opções de tratamento e aplicadas individualmente ou em combinação. A organização pode normalmente beneficiar da adoção de uma combinação de opções de tratamento.

Ao seleccionar as opções de tratamento dos riscos, a organização deve considerar os valores e as percepções das partes interessadas. Embora igualmente eficazes, algumas opções de tratamento do risco podem ser mais aceitáveis para alguns intervenientes do que para outros.

O plano de tratamento deve identificar claramente a ordem de prioridade em que os tratamentos do risco individuais devem ser implementados.

O tratamento do risco pode também introduzir riscos. Um risco significativo pode ser a falta ou ineficácia das medidas de tratamento do risco. É importante que o plano de tratamento do risco integre a monitorização, para dar garantia de que as medidas são eficazes.

O próprio tratamento do risco também pode introduzir riscos secundários que precisam ser avaliados, tratados, controlados e revistos. Estes riscos secundários devem ser incorporados no mesmo plano de tratamento que o risco original e não devem ser tratados como um novo risco.

A norma ISO 31000 (2009) refere, em termos de preparação e implementação de planos de tratamento do risco, que o propósito dos planos de tratamento do risco é de documentar o modo como as opções de tratamento escolhido serão implementadas. A Figura 3 apresenta as etapas a incluir nos planos de tratamento do risco.

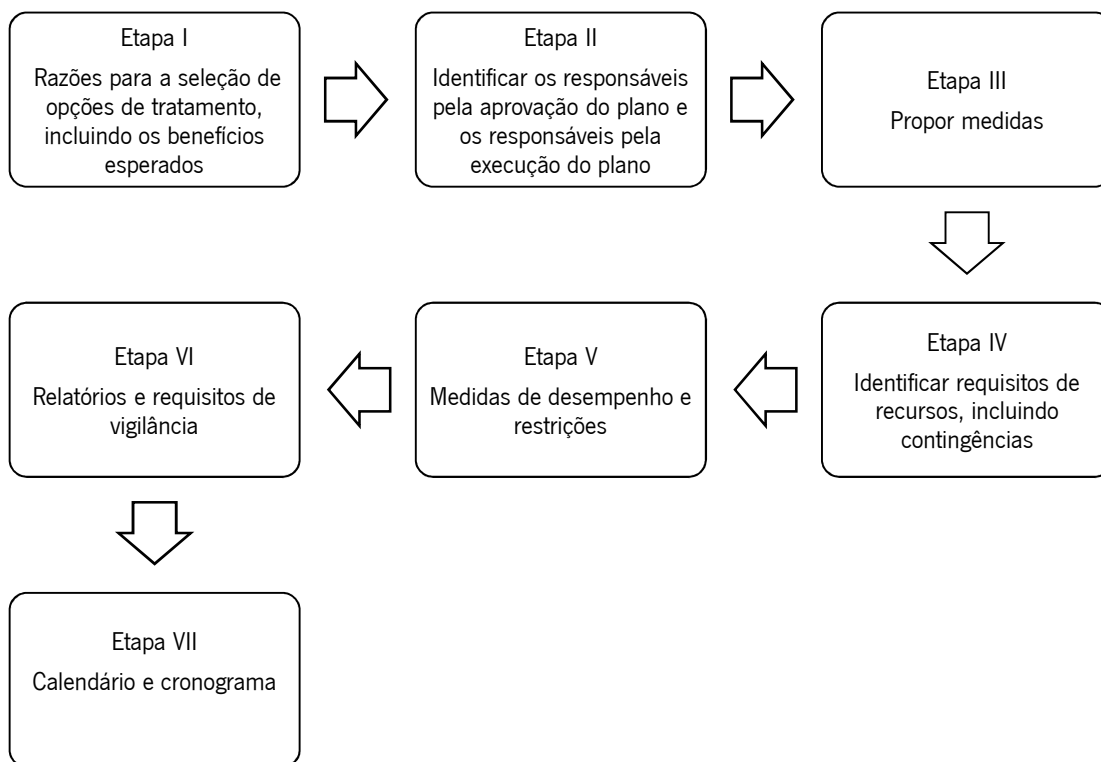


Figura 3 – Etapas a incluir nos planos de tratamento do risco.

Os planos de tratamento devem ser integrados com os processos de gestão da organização e discutidos com as partes interessadas apropriadas.

Por fim, os decisores e outras partes interessadas devem estar cientes da natureza e extensão do risco residual após o tratamento do risco. É importante proceder à monitorização do risco residual, procedendo, caso necessário, a tratamento subsequente.

2.5. MONITORIZAÇÃO E REVISÃO

Quer a monitorização quer a revisão devem ser uma parte planeada do processo da gestão do risco e envolvem verificação regular ou vigilância. Podem ser periódicas ou *ad hoc* (ISO 31000, 2009; DNP ISO Guia 73, 2011).

Os processos de monitorização e de revisão da organização devem abranger todos os aspetos do processo da gestão dos risco para:

- garantir que os controlos são eficazes e eficientes na conceção e operação;
- obter informações suplementares para melhorar a avaliação dos riscos;
- analisar e retirar ilações a partir dos eventos (incluindo quase-acidentes), mudanças, tendências, êxitos e fracassos;
- detetar mudanças no contexto externo e interno, incluindo as alterações aos critérios do risco e ao próprio risco que podem requerer a revisão de tratamentos de risco e prioridades;
- identificar os riscos emergentes.

O progresso na implementação de planos de tratamento do risco fornece uma medida de desempenho. Os resultados podem ser incorporados no desempenho geral da gestão da organização, na medição e nos relatórios internos e externos.

Os resultados da monitorização e revisão devem ser registados e incluídos nos relatórios internos e externos, de forma a serem usados como um contributo para a revisão do quadro da gestão do risco.

2.6. INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DO RISCO NO SISTEMA DE GESTÃO DA SST

A norma ISO 31000 (2009) apresenta linhas de orientação bastante úteis para o processo da gestão do risco nas organizações, tendo particular relevância para os riscos relacionados com a Saúde e Segurança Ocupacional. A integração da gestão do risco no sistema de gestão da SST é apresentada na Figura 4.

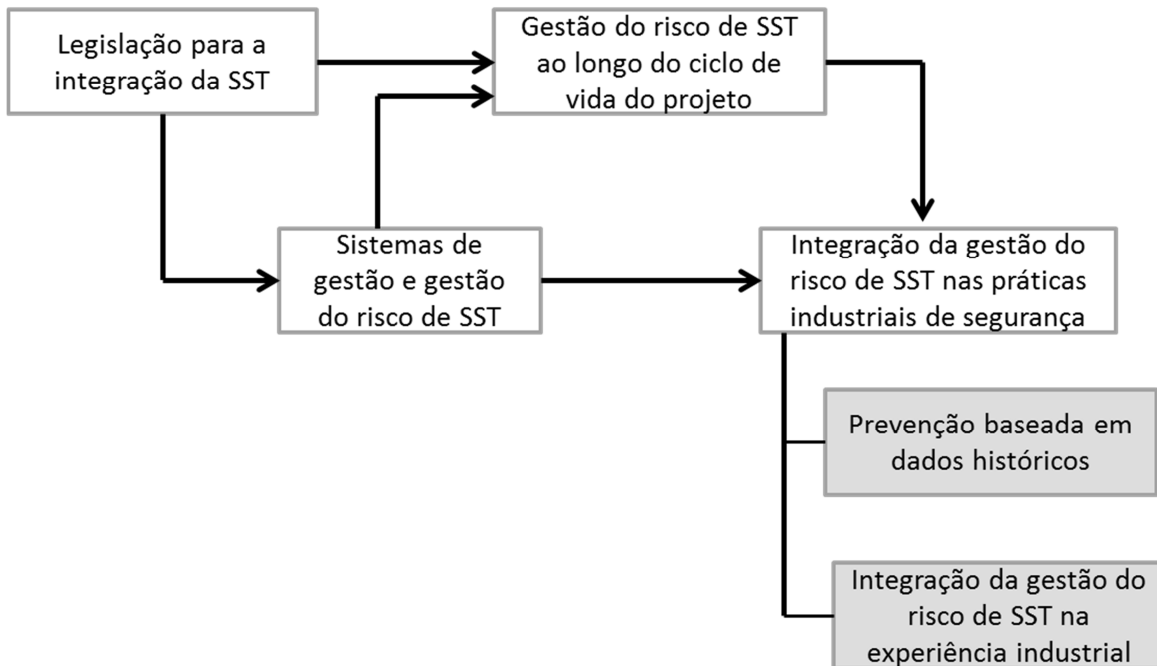


Figura 4 – Integração da Gestão do Risco no Sistema de Gestão da SST numa organização (adaptada de Badri et al., 2012).

Conforme se apresenta na Figura 4, a integração da gestão do risco da SST nas práticas industriais de segurança numa organização deve ser feita tendo em conta a legislação aplicável e a gestão do risco ao longo do ciclo de vida do projeto, de acordo com o sistema de gestão de risco da organização.

2.7. PRINCÍPIO ALARP

A norma ISO/IEC 31010 (2009), indica a aplicabilidade de técnicas e ferramentas que permitam uma avaliação económica no âmbito da gestão e avaliação do risco, nomeadamente a análise custo-benefício (ACB).

Se uma avaliação do risco determinar que um risco específico não é aceitável – risco aceitável é um risco que foi reduzido para um nível que pode ser tolerado pela organização e tendo em conta as suas obrigações legais e sua própria política de SST de acordo com OHSAS 18001 (2007), então é necessário proceder ao conjunto de ações de controlo do risco. Isto refere-se aos processos de decisão/ação para a redução e gestão do risco, a sua implementação e revisão periódica, usando os resultados da avaliação do risco como uma entrada.

Normalmente, as organizações fazem uma avaliação mais ou menos detalhada do impacto monetário (positivo ou negativo) sobre a sua própria organização de cada decisão/ação a implementar. Qualquer medida preventiva é traduzida num custo e a rentabilidade real só pode ser confirmada através de uma análise custo-benefício apropriada (Miguel, 2010). A literatura sobre Segurança e Saúde Ocupacional apresenta várias abordagens que avaliam o impacto destas medidas particularmente em termos de análise de custos e ao nível de análise custo-benefício.

Para alguns riscos, especialmente os que afetam a vida humana ou que implicam dano para o meio ambiente, pode ser aplicado o princípio ALARP (*as low as reasonable practicable* - tão baixo quanto razoavelmente praticável). Este princípio divide os riscos em faixas ou zonas de acordo com os níveis de risco: um nível acima do qual os riscos não são aceitáveis e, portanto, não deveriam existir, exceto em circunstâncias excecionais, e um nível abaixo do qual os riscos são aceitáveis ou mesmo insignificantes e só precisam ser monitorizados para se garantir que eles permanecem baixos. Entre estas faixas há uma faixa central, em que os riscos devem ser mantidos tão baixos quanto razoavelmente possível. Neste nível intermédio de risco deve fazer-se uma ponderação rigorosa entre os custos e os benefícios, tendo em conta as consequências potenciais (ISO/IEC 31010, 2009).

Decidir se um risco está na zona ALARP pode ser um desafio, porque exige exercer um juízo. Na grande maioria dos casos, podemos decidir referindo-se a “boa prática” existente que tenha sido criada por um processo de discussão com as partes interessadas para chegar a um consenso sobre o que é ALARP. Para riscos elevados, situações complexas ou novas situações, vamos construir sobre boas práticas, utilizando técnicas de decisão mais formais, incluindo a análise custo-benefício, para apoio à decisão.

Hokstad e Steiro (2006) desenvolveram uma estratégia abrangente para a avaliação do risco e definição de prioridades para a regulamentação do risco, na qual abordaram o apoio ao planeamento e a definição de prioridades para o controlo do risco. O modelo desenvolvido por estes autores, designado por RAS (*Risk Across Sectors*) pode apoiar as entidades reguladoras ou governamentais e

tem em conta o princípio ALARP. Sharif e Leong (2009) referem a importância de considerar o princípio ALARP logo na fase inicial de concepção de um projeto, de forma a minimizar os potenciais riscos, nomeadamente na indústria química pesada.

Muitas vezes a decisão é tomada com base em comparações qualitativas, aplicando o senso comum e/ou exercendo o julgamento profissional baseado na experiência. Por exemplo, se os custos forem claramente muito elevados e a diminuição do risco for apenas marginal, então é provável que a situação presente se situe já na zona ALARP e não sejam necessárias melhorias adicionais. Noutras circunstâncias, as melhorias podem ser relativamente simples ou baratas de implementar, levando a uma redução significativa do risco: neste caso é improvável que a situação existente se situe na zona ALARP e a melhoria é necessária. Em muitos desses casos, uma decisão pode ser tomada sem uma análise mais aprofundada. Mas há alguns casos (geralmente em indústrias de alto risco ou onde há uma nova tecnologia com consequências potencialmente graves) onde a situação é menos clara. Nestes casos deve ser realizada uma comparação mais detalhada. O problema é que o risco e o sacrifício não são geralmente medidos nas mesmas unidades. Nesses casos, uma ACB mais formal pode fornecer informações adicionais para ajudar a chegar a uma decisão.

Numa ACB, converte-se tanto risco como o sacrifício num conjunto comum de unidades monetárias para que se possa compará-los. Quando se fala em risco, pode-se ligá-lo a um benefício, correspondendo à redução do risco, enquanto que o “sacrifício” corresponde aos custos.

Compara-se então o sacrifício (custo) com a redução de risco (benefícios). Numa ACB padrão, a regra habitual aplicada é que a medida deve ser adotada apenas se os benefícios superarem os custos. No entanto, nas decisões envolvendo ALARP, a regra é que a medida deve ser adotada a menos que o sacrifício seja desproporcionado em relação ao risco. Assim, os custos podem superar os benefícios e mesmo assim a medida ainda pode ser razoavelmente possível de ser implementada. Até que ponto os custos podem superar os benefícios antes de serem julgados totalmente desproporcionados? Tal depende de fatores tais como o grau de gravidade do risco (quanto maior for o risco, maior pode ser a desproporção entre o custo e o risco).

O princípio ALARP pressupõe então uma ACB para a tomada de decisão. No entanto, quando o nível de risco está perto do intolerável, a expectativa do princípio ALARP é que o tratamento irá ocorrer a menos que os custos do tratamento sejam totalmente desproporcionais aos benefícios obtidos, como referem Jones-Lee e Aven (2011).

A Figura 5 esquematiza os níveis de risco, com indicação da zona ALARP.

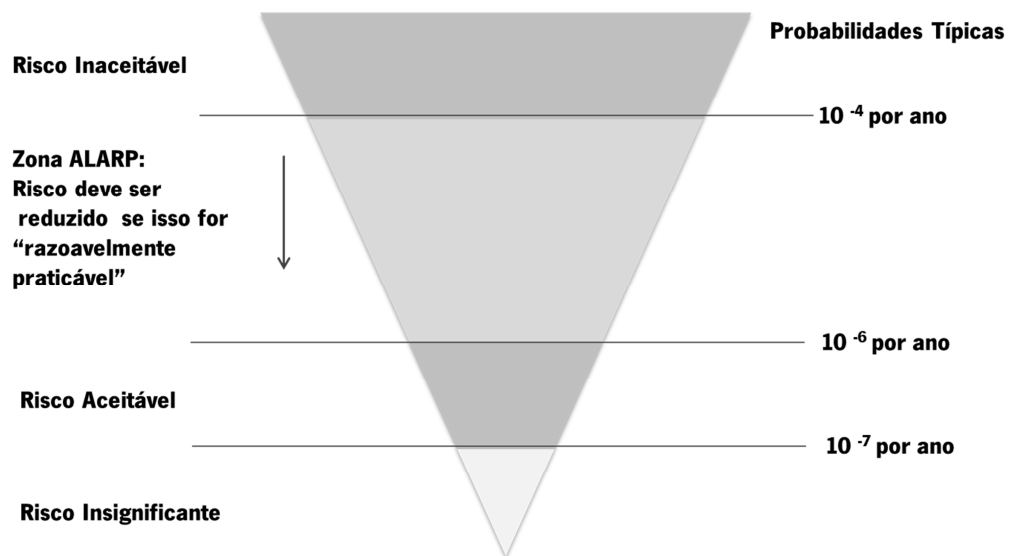


Figura 5 – Níveis de risco e zona ALARP (adaptada de Melchers, 2001).

Melchers (2001) considera, apenas em termos de orientação, que se houver uma probabilidade de 10^{-4} de acontecer um acidente grave por ano (ou seja, 0,01%), o risco é inaceitável. Abaixo desta probabilidade, encontramos-nos na zona ALARP. Abaixo da zona ALARP, este autor considera duas zonas, uma de risco aceitável e outra de risco insignificante, conforme ilustrado na Figura 5.

Cagno et al. (2013) considera que a metodologia ACB pode ser aplicada em todas as zonas de risco, mesmo na região de risco inaceitável. A Figura 6 apresenta as diferentes abordagens propostas, conforme o nível do risco.

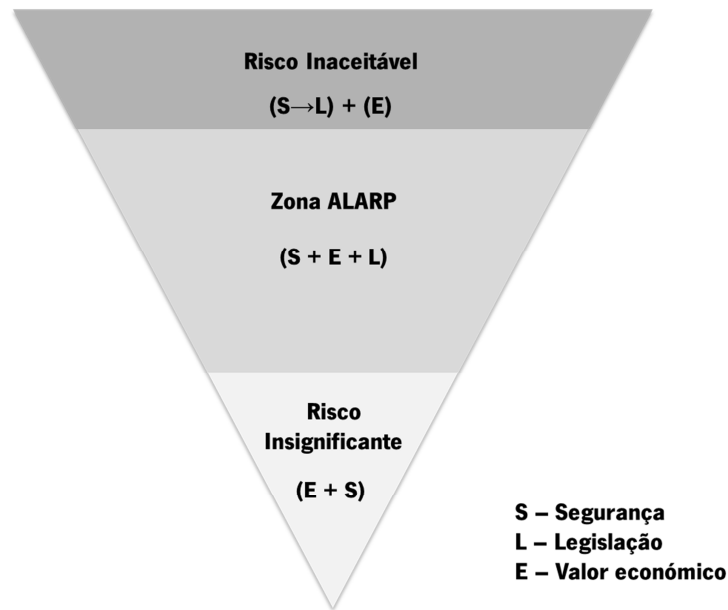


Figura 6 – Aplicação da análise custo-benefício nos vários níveis do risco (adaptada de Cagno et al., 2013).

Segundo Cagno et al. (2013), todos os três níveis apresentados na Figura 6 correspondem à abordagem atual da avaliação económica na SST. A ACB é essencial na zona ALARP, para apoio à decisão com vista à seleção da opção mais atrativa para reduzir o risco. Para a gestão do risco na zona ALARP, segue-se a sequência $S + E + L$, ou seja, segurança, valor económico e legislação. Mas a ACB pode também ser aplicável nos outros níveis de risco. Assim, no caso do risco ser inaceitável, é também útil efetuar uma ACB, com vista a selecionar a intervenção mais eficaz, caso haja mais que uma alternativa. Neste caso, a sequência é representada por $(S \rightarrow L) + E$, ou seja, a segurança requerida pela legislação é determinante. Também no caso do risco ser insignificante, e por isso normalmente desprezado, pode também ser interessante tomar medidas que sejam economicamente atrativas, sendo então seguida a sequência $E + S$ (os aspetos económicos são prioritários, podendo levar a aumento da segurança).

CAPÍTULO 3. ANÁLISE DE CUSTOS EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

Nesta secção procurou-se fazer um levantamento de estudos relacionados com a temática da avaliação de custos em Segurança e Saúde Ocupacional. Em primeiro lugar é abordado o tema da avaliação económica em saúde, incluindo os diferentes tipos de avaliação económica propostos na literatura para a área da saúde. Seguidamente é feita uma abordagem sobre os custos com os acidentes de trabalho, terminando com uma sistematização dos diversos componentes dos custos dos acidentes de trabalho.

3.1. AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE

A avaliação económica é essencial na área da saúde, sendo um tema muito desenvolvido na literatura. Dada a sua relação com o presente projeto, foi feito um levantamento mais exaustivo sobre este tema.

A avaliação económica é a análise comparativa de atividades alternativas em termos dos seus custos e de suas consequências (Drummond et al., 1997; Freitas, 2005). Na avaliação económica em saúde, os custos são normalmente medidos em unidades monetárias e normalmente classificados em três categorias (Drummond et al., 2005): custos diretos, custos indiretos e custos intangíveis.

Os custos diretos incluem o valor de todos os recursos e serviços consumidos ao se prover uma determinada intervenção ou ao tratar os efeitos adversos, bem como outras consequências monetárias presentes ou futuras ligadas a ela, como diagnósticos, exames médicos, medicamentos, cuidados médicos, etc.;

Por sua vez, os custos indiretos incluem basicamente as perdas e ganhos de produtividade relacionada com uma intervenção, por exemplo, os dias de falta ao trabalho.

Finalmente, os custos intangíveis são os que não podem ser quantificados, como por exemplo, o custo da dor e sofrimento associados à doença em tratamento.

As estratégias de saúde estabelecidas numa avaliação económica em saúde podem ser diferentes, não apenas em relação à magnitude dos custos e consequências, mas também em relação ao momento em que estes ocorrem.

De acordo com Silva et al. (1998), devem ser identificados todos os custos relevantes para a análise. Quando a perspectiva adotada na análise for a da Sociedade, os custos a incluir serão os custos diretos

da prestação dos cuidados de saúde, os custos dos serviços sociais e de outros setores relacionados com a prestação de cuidados e os custos que incidem sobre o paciente e a sua família. Os custos indiretos a incluir devem ser unicamente os custos relacionados com a perda de produtividade do trabalhador. Após a sua inclusão ser devidamente justificada, estes custos devem ser sempre relatados separadamente e deve ser analisado o seu impacto sobre os resultados. Identificar os custos consiste em enumerar todos os recursos relevantes consumidos devido à adoção de cada alternativa terapêutica de forma a possibilitar a sua subsequente medição e valorização. Se a análise for feita numa perspetiva social, os custos relevantes são os custos globais, isto é, os custos suportados por todos os agentes da Sociedade. Neste âmbito, as transferências de rendimento (por exemplo, os subsídios de doença ou de desemprego) não devem ser consideradas, uma vez que, nestes casos, se verifica um ganho para alguns indivíduos e uma perda, no mesmo montante, para outros, não dando lugar a qualquer consumo mas tão só a uma redistribuição de recursos.

Se for adotada subsidiariamente uma outra perspetiva para além da social, devem ser enumerados os custos relevantes associados a essa perspetiva e que não tenham sido devidamente evidenciados na primeira análise. Aliás, o aspeto fundamental a atender quando se procede à identificação e estimativa dos custos (quaisquer que estes sejam) prende-se com a sua adequação ao objetivo da análise.

3.1.1 CUSTOS DIRETOS

Os custos diretos a incluir são os dos cuidados consumidos devido ao tratamento e suas consequências, como sejam as despesas de hospitalização ou as despesas associadas à realização de consultas; os gastos em meios de diagnóstico e terapêutica e em cuidados de enfermagem e de reabilitação; ou os incorridos por morte do doente. Também se devem incluir as despesas não médicas decorrentes do tratamento bem como as referentes à prestação de serviços informais de enfermagem pelos familiares do doente no seu domicílio e outros serviços destinados a prevenir ou a eliminar o risco de recaídas ou de ocorrência de outras doenças.

Há ainda outros custos diretos relevantes para a Sociedade, tais como os custos associados às atividades de investigação, formação de pessoal, construção de instalações e administração dos serviços levadas a cabo por agentes públicos ou privados e destinadas a apoiar as ações de prevenção e tratamento da doença (Silva et al., 1998; Jallon et al., 2011a).

De acordo com Silva et al. (1998), também devem ser incluídas como custos diretos as despesas em cuidados de saúde incorridas pelo facto dos doentes, devido ao tratamento, verem a sua esperança de vida aumentada e, portanto, virem a consumir mais cuidados de saúde no futuro. No entanto, as despesas deste tipo a incluir devem ser unicamente as que sejam uma consequência direta da terapêutica em questão. Por exemplo, a utilização de um medicamento para diminuir a dislipidemia pode conduzir a ganhos na sobrevida do paciente (Silva et al., 1998). Geralmente, estes ganhos verificam-se no longo prazo e, portanto, não é possível relacionar o consumo de cuidados entretanto verificados com o tratamento. Neste caso, não se deve incluir o seu custo, dado não ser possível provar que constituem uma consequência direta da intervenção inicial.

Como custos diretos devem também ser considerados todos os custos decorrentes do tratamento que incidam sobre o paciente e a sua família, como sejam os de transporte até ao local de prestação de cuidados de saúde, as despesas de alojamento (se o paciente se tiver de deslocar para fora da sua área de residência, por exemplo) ou os custos de manutenção da sua habitação, se o paciente se vir obrigado a contratar alguém para o substituir ou ajudar na realização de tarefas domésticas.

3.1.2 CUSTOS INDIRETOS

De acordo com Silva et al. (1998), no que se refere aos custos indiretos, devem ser considerados apenas os relacionados com a perda de produtividade do trabalhador. Paralelamente podem ocorrer ganhos de produtividade resultantes do tratamento. Assim estes custos devem ser relatados em termos líquidos, isto é, custos apurados deduzidos dos ganhos de produtividade.

A inclusão de custos indiretos deve ser devidamente justificada através da demonstração de que a produtividade do trabalhador diminuiu ou aumentou como consequência da doença e/ou do tratamento. Estas variações devem ser sempre relatadas separadamente e o seu impacto sobre os resultados deve ser sujeito a uma análise de sensibilidade.

3.1.3 CUSTOS INTANGÍVEIS

Para além da identificação de todos os custos diretos e indiretos, também é aconselhável a inclusão dos custos intangíveis (por exemplo, a dor sentida pelo paciente devido à utilização de técnicas cirúrgicas invasivas), mesmo reconhecendo-se que não são custos económicos no sentido estrito e

que, por dificuldade de mensuração, não são quantificados e valorizados (Silva et al., 1998). Já Xie et al. (2008) referem que os custos intangíveis são geralmente medidos tendo em conta a diminuição da qualidade de vida.

De acordo com Aires (2011), os custos intangíveis são os mais difíceis de medir e/ou quantificar por se referirem ao custo do sofrimento físico e/ou psíquico dos doentes e família. Dependem, unicamente, da percepção que o doente tem sobre os seus problemas de saúde e as consequências sociais, como o isolamento. Não se deve, mesmo no caso de evolução clínica favorável, ignorar os custos intangíveis. No entanto, geralmente, estes custos não são incluídos nas análises dos custos na saúde, provavelmente, por existir ainda grande controvérsia sobre a metodologia para a sua quantificação.

Segundo Ordoobadi (2011), os resultados das técnicas de avaliação económica tradicionais, usadas na seleção de alternativas tecnológicas, são um pouco enganadores, uma vez que estas técnicas ignoram os custos intangíveis. Os intangíveis são fatores que não são normalmente incluídos nas técnicas de avaliação económica pelo facto de não poderem ser quantificados, mas que podem ter grande impacto sobre o processo de avaliação e aprovação.

De acordo com HSE (2005), a complexidade envolvida na quantificação dos custos intangíveis constitui uma barreira na avaliação do impacto financeiro dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho. Com efeito, a quantificação do impacto financeiro oculto da ausência de um trabalhador devido a lesão ou doença ocupacional é particularmente problemática. Os elementos intangíveis incluem nomeadamente danos à reputação da empresa, problemas de relações industriais e perda de clientes. O problema do stress do trabalhador após regressar ao trabalho deve também ser considerado.

3.1.4 TIPOS DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE

Geralmente são descritos na literatura quatro tipos de avaliação económica em cuidados de saúde (Gold et al., 1996; Drummond et al., 1997; Drummond et al., 2005; Freitas, 2005; Targoutzidis e Karypidou, 2009; Polinder et al., 2012): Análise de Minimização de Custos (AMC); Análise Custo-Eficácia (ACE); Análise Custo-Utilidade (ACU) e a Análise Custo-Benefício (ACB). As diferenças chave encontram-se na forma como as consequências são medidas e avaliadas.

A Tabela 1 apresenta a forma como, em termos históricos, os diferentes tipos de avaliação económica em cuidados de saúde se foram impondo, de acordo com Freitas (2005).

Tabela 1 – Evolução histórica da Avaliação Económica em Cuidados de Saúde (adaptada de Freitas, 2005).

Década	Método	Medida dos Benefícios
1960	Análise Custo-Benefício	Unidades monetárias
1970	Análise Custo-Eficácia	Unidades naturais Exemplo: Anos-vida ganhos
1980	Análise Custo-Utilidade	Estado Saúde Exemplo: QALYs
1990	Análise Custo-Benefício	“Willingness-to-pay”

No domínio da saúde, existem diferentes tipos de avaliação económica com distinções nos seus fundamentos teóricos. Drummond et al. (1997) identificam os diferentes tipos de avaliação económica no sector da saúde, distinguindo-os em função de se tratarem de análises de custos e de consequências ou não.

Olsen e Richardson (1999) também referem a importância de se utilizarem as metodologias de análise custo-eficácia e análise custo-utilidade na área dos cuidados de saúde, em alternativa aos cálculos tradicionais em termos de custos diretos e custos indiretos.

Segundo as indicações de Silva et al. (1998), admite-se a utilização de qualquer método de avaliação económica reconhecido cientificamente. Se for demonstrado que as consequências associadas a todas as alternativas são idênticas nas características relevantes para o estudo, admite-se a realização de uma análise de minimização de custos (AMC). Se tal não se verificar, deve ser efetuada uma avaliação custo-eficácia (ACE). Porém, aconselha-se a que, sempre que possível, seja realizado um estudo custo-utilidade (ACU) ou custo-benefício (ACB), de forma a tornar comparáveis os resultados de estudos relativos a diferentes patologias.

Os estudos sobre o custo da doença e os do tipo custo-consequências são aceites como uma primeira abordagem da fundamentação económica da escolha das alternativas terapêuticas. Não devem, no entanto, substituir os estudos formais de avaliação económica (Silva et al. 1998).

3.1.4.1 Análise de Minimização de Custos (AMC)

Na Análise de Minimização de Custos (AMC) são comparadas, em termos de custos, alternativas com as mesmas consequências. Neste tipo de análise, são valorizados todos os encargos em que incorre a valorização de cada alternativa: a mais eficiente é a que incorre em menos encargos. É uma análise simples, que apenas entra em linha de conta com os custos, umas vezes apenas com os custos diretos e, noutras ocasiões, com os custos diretos e custos indiretos (Ferreira, 2005).

Normalmente, os investigadores não designam os seus estudos por Análise de Minimização de Custos, mas por Análises Custo-Eficácia (ACE). Nestes casos, os estudos acabam por ser simplificados porque se verifica que as consequências são equivalentes. Noutros casos são designados desta forma porque existe um conhecimento prévio da equivalência das consequências. Neste sentido, a Análise de Minimização de Custos é muitas vezes considerada como uma forma especial de Análise Custo-Eficácia, em que as consequências são equivalentes (Drummond et al, 1997; Ferreira, 2005). Um exemplo é a avaliação de dois medicamentos equivalentes em que o efeito se provou ser igual, embora os custos de aquisição e de administração dos dois medicamentos possam ser bastante diferentes (Freitas, 2005).

3.1.4.2 Análise Custo-Eficácia (ACE)

A Análise Custo-Eficácia compara as despesas atualizadas de diversos projetos com os resultados esperados, traduzidos em indicadores físicos (custo por morte evitada, por ano de vida salvo). Isto é, os resultados da Análise Custo-Eficácia são expressos em termos de custos por unidade de consequência (unidades monetárias por cada caso de vidas salvas, por cada caso de doença X evitada ou por cada ano de vida ganho) ou em termos de consequências por unidade de custo (anos de vida ganhos por cada euro gasto, casos de doença detetados por cada euro gasto) (Drummond et al, 1997; Ferreira, 2005).

A equação seguinte mostra como se pode calcular a Análise Custo-Eficácia, sendo escolhida a alternativa mais efetiva em termos de custos:

$$ACE = \frac{\sum_{t=1}^n C_t \times \frac{1}{(1+r)^t}}{\text{N}^\circ \text{ de mortes evitadas, n}^\circ \text{ de anos de vida salvos, etc.}}$$

onde:

r – taxa de atualização ou desconto,

n – período de tempo de duração do programa,

C_t – valor dos custos, custos líquidos ou custos económicos líquidos para a Sociedade, no ano t.

De acordo com EVALSED (2009), a análise custo-eficácia (ACE) é uma ferramenta que pode contribuir para uma aplicação eficiente dos recursos e investimentos em setores onde os benefícios são difíceis de avaliar. Esta abordagem é útil para identificar e selecionar projetos alternativos com os mesmos objetivos (quantificados em termos físicos). A ACE pode identificar um projeto alternativo que, para um dado nível de resultados esperados, minimiza o custo real ou, para um custo específico, maximiza o nível de resultados esperados. Por exemplo, o avaliador pode comparar os diferentes projetos por meio de simples relações lineares resultado / custo. Normalmente, o pressuposto é que um benefício ou resultado desejado pode ser alcançado através de formas alternativas diferentes. Assim, nesta abordagem geralmente só são considerados os custos e a forma mais barata para alcançar o benefício desejado.

3.1.4.3 Análise Custo-Utilidade (ACU)

Os custos médicos podem também ser avaliados por parâmetros de saúde não monetários como anos-vida ajustados pela qualidade (QALYs – *Quality Adjusted Life Years*) em alternativa aos ganhos ou perdas monetárias. Este conceito é uma das contribuições mais importantes da teoria económica para a análise dos benefícios no sector da saúde e tenta ultrapassar as limitações das medidas clínicas (Freitas, 2005).

A Análise Custo-Utilidade é uma forma “especial” de Análise Custo-Eficácia, em que o efeito é medido pelos anos ajustados pela qualidade de vida (QALYs) ganhos, que são valores de utilidade que podem ser medidos. Neste tipo de análise, os resultados dos programas de saúde são valorizados em unidades físicas, em combinação com elementos qualitativos. Isto é, a comparação entre diferentes programas é feita com base na relação custo/sobrevida, em que esta última é medida por um

elemento qualitativo, os QALYs, tendo-se em conta, tanto o tempo, como a qualidade da sobrevivência obtida com o programa. Esta análise é bastante utilizada no setor da saúde por se centrar, não só em aspetos económicos, mas também em aspetos tão importantes como a utilidade dos estados de saúde e a qualidade de vida obtida pela aplicação do programa de saúde (Ferreira, 2005).

Os QALYs são utilizados quando estão em causa decisões sobre alocação de recursos no sector da saúde (tanto em termos particulares, como decisões da Sociedade em geral) como auxílio à tomada de decisão. Foram desenvolvidos, na década de 70, como uma forma de integrar os ganhos em saúde de alterações, tanto em qualidade de vida, como em anos de vida, e integrar também os ganhos entre indivíduos.

Aquando do seu desenvolvimento, pretendia-se que os QALYs incorporassem tanto a *morbilidade* (ganhos em qualidade) como a *mortalidade* (ganhos em quantidade), combinando-as numa única medida (Drummond et al., 1997; Ferreira, 2002).

A Figura 7 apresenta o conceito básico subjacente aos QALYs.

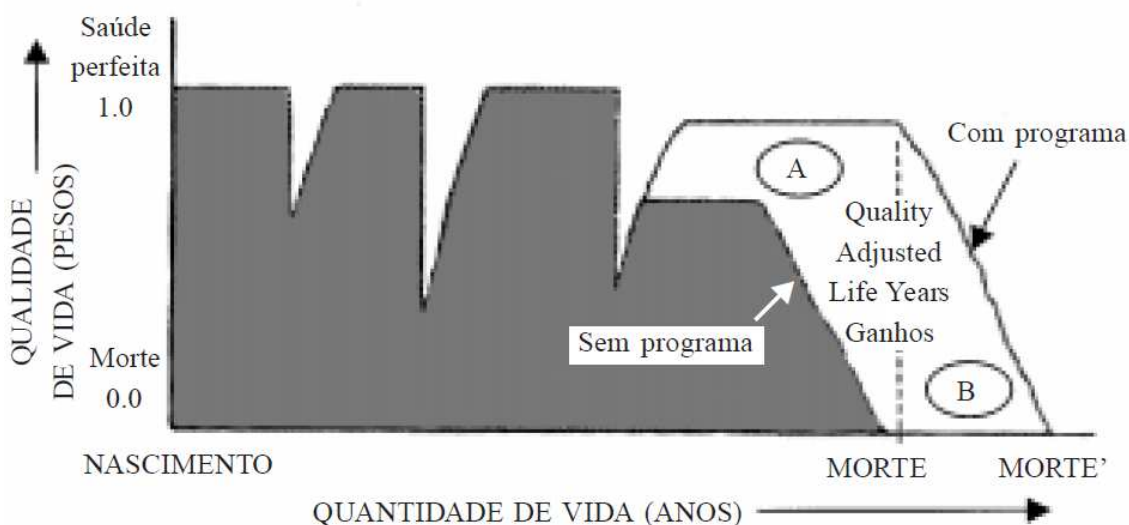


Figura 7 – Quality Adjusted Life Years (QALYs) (reproduzida de Ferreira, 2002).

Na Figura 7 é apresentada uma situação hipotética com e sem um(a) determinado(a) programa/tecnologia. O conceito é simples, mas bastante poderoso, pois fornece uma única medida, facilmente compreensível, dos ganhos em saúde, captando tanto o efeito na quantidade de vida, como na qualidade de vida e permitindo a agregação entre todos os indivíduos afetados.

Um ano de boa saúde (ano saudável) de um determinado indivíduo corresponde (vale) um QALY. Neste sentido, um ano de vida com um nível de saúde baixo, por exemplo x , em que $x < 1$, vale x QALYs. Ajustando o valor de um ano de vida futura a um valor corrente, a uma taxa r , é possível calcular o valor corrente dos QALYs esperados por um indivíduo, considerando o seu «perfil de saúde» e a sua vida futura.

A diferença entre os QALYs gerados com ou sem intervenção/programa, corresponde ao ganho (ou perda) em QALYs provocado pela intervenção/ programa.

Sem o programa/intervenção, a qualidade de vida relacionada com a saúde de um indivíduo deteriorar-se-ia de acordo com a primeira curva, e o indivíduo acabaria por morrer no momento de MORTE. Com o programa/intervenção a saúde do indivíduo deteriorar-se-ia mais lentamente (de acordo com a segunda curva), e o indivíduo viveria mais tempo, morrendo apenas no momento de MORTE'. A área entre as duas curvas corresponde ao número de QALYs ganhos com o programa/intervenção.

A área poderá ser dividida em duas partes: A e B. A parte A corresponde à quantidade de QALYs ganhos devido a ganhos em qualidade (qualidade ganha durante o tempo que indivíduo teria de vida) e a parte B corresponde à quantidade de QALYs ganhos devido a ganhos em quantidade (a quantidade de vida ganha, mas ajustada pela qualidade daquela extensão da vida).

Quando se procede à comparação entre diferentes intervenções, deverá calcular-se os valores dos custos por QALY ganhos para cada intervenção. As intervenções que apresentem os valores de custos por QALY ganhos mais baixos deverão ser escolhidas.

Mas podem ser considerados casos mais complicados. É o caso de alguns tratamentos de cancro que provocam uma diminuição de QALYs no curto prazo, de forma a poder obter-se um ganho em QALYs no longo prazo. Por outro lado, podem existir determinadas intervenções/tratamentos, que provoquem melhorias no curto prazo, mas que podem ter efeitos secundários. Na maior parte das vezes as consequências não são conhecidas. Nestes casos os QALYs têm que ser calculados utilizando probabilidades (Drummond et al, 1997; Ferreira, 2002).

3.1.4.4 Análise Custo-Benefício (ACB)

A Análise Custo-Benefício (ACB) surge pela primeira vez no século XIX, no trabalho desenvolvido pelo Economista e Engenheiro francês Jules Dupuit. Dupuit determinou os fundamentos desta análise e definiu o modo como os benefícios e os custos deveriam ser tratados, tornando-o no principal

instrumento de decisão: o critério utilizado seria que os benefícios deveriam ser superiores aos custos (Pearce, 1998).

A Análise Custo-Benefício compara os benefícios e os custos associados a diferentes alternativas, valorizando-os em termos monetários, e atualizando-os para o momento da tomada de decisão, por forma a que se possa determinar a alternativa que maximiza a razão entre benefícios e custos (Drummond et al., 1997; Ferreira, 2005).

De facto, como os custos e os benefícios dos programas de saúde se manifestam, muitas vezes, ao longo dos anos e os indivíduos preferem efetuar determinadas despesas no futuro e usufruir dos benefícios no momento presente (preferência temporal), torna-se necessário atualizar os custos e os benefícios para o momento da tomada de decisão, para que possam ser comparados. Assim, depois de identificados, medidos e valorizados os custos e os benefícios sociais, é necessário atualizá-los e compará-los através do seguinte rácio:

$$\frac{\sum_{t=1}^n B_t \times \frac{1}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n C_t \times \frac{1}{(1+r)^t}}$$

onde:

r – taxa de atualização ou desconto,

n – período de tempo de duração do programa,

B_t – valor dos benefícios, no ano t,

C_t – valor dos custos, no ano t.

Se o rácio for superior a 1, então o projeto é socialmente eficiente. Pelo contrário, se o rácio for inferior a 1, então o projeto é socialmente ineficiente.

Este método é hoje em dia o mais utilizado na avaliação económica em cuidados de saúde (Targoutzidis e Karypidou, 2009). O elemento central desta forma de análise é precisamente medir custos e benefícios nas mesmas unidades (unidades monetárias), por forma a que sejam comparáveis. A maior dificuldade na sua aplicação está no cálculo da tradução monetária dos benefícios. Frequentemente os benefícios são difíceis de medir, de quantificar em unidades monetárias, ou ambas as coisas simultaneamente. Exemplos de benefícios de difícil quantificação: maior qualidade de vida

para o doente, maior satisfação do doente com o sistema de saúde; melhores condições de trabalho para o profissional de saúde. Além disso, eticamente, é um desafio determinar o preço da vida (Freitas, 2005).

De acordo com Targoutzidis e Karypidou (2009), em termos individuais, pode estimar-se o valor que as pessoas atribuem à sua vida ou saúde em termos monetários, através de dois critérios:

- *Willingness-To-Accept* (disposição para aceitar). Neste caso, avalia-se qual o valor monetário que os indivíduos atribuem ao facto de aceitarem estar expostos a um maior nível de risco. Por exemplo, um trabalhador da construção civil aceitará fazer um trabalho em altura em que o risco de queda é elevado mediante uma compensação monetária.
- *Willingness-To-Pay* (disposição para pagar). Neste caso, avalia-se qual o valor monetário que os indivíduos estariam dispostos a pagar para reduzir um determinado risco para a sua vida ou saúde. De notar que neste caso a maioria dos trabalhadores pensa que será quanto eles acham que o empregador deve pagar para reduzir o risco a que estão expostos.

Xie et al. (2008) referem que os custos intangíveis podem ser quantificados monetariamente de acordo com o método *Willingness-To-Pay*, o qual foi utilizado pela primeira vez na mensuração do valor intangível das melhorias ambientais mas que tem sido cada vez mais utilizado em economia da saúde.

3.1.4.5 Comparação dos diferentes métodos de avaliação económica em saúde

A Tabela 2 apresenta uma sistematização comparativa dos diferentes métodos de avaliação económica em saúde (Freitas, 2005; Polinder et al., 2012).

Pode concluir-se da Tabela 2 que o método de análise custo-benefício apresenta como vantagem a medição quer dos custos quer dos benefícios em unidades monetárias. Este método permite assim uma tomada de decisões com base no impacto económico-financeiro das medidas. Trata-se por isso do método que aparentemente tem mais vantagens também na área da Segurança e Saúde Ocupacional (Cagno, 2013).

Tabela 2 – Principais avaliações económicas dos cuidados de saúde: métodos de análise (adaptada de Freitas, 2005 e Polinder et al., 2012).

Métodos de Análise	Análise de Minimização do Custo (AMC)	Análise Custo-Utilidade (ACU)	Análise Custo-Eficácia (ACE)	Análise Custo-Benefício (ACB)
Definições	Identifica o custo incorrido	Compara as opções de produto em termos das preferências individuais ou sociais	Compara as opções em termos do seu custo por unidade de produto de saúde	Mede o custo e o resultado na mesma unidade monetária
Medida dos benefícios	Não mede os efeitos, pois pressupõe que são todos iguais	QALY	Unidades naturais (p.e. anos de vida ganhos, queimaduras evitadas)	Unidades monetárias
Resultados	Intervenção ou programa menos dispendioso	O produto mede uma utilidade aplicável a qualquer área médica (QALY).	Estabelece um patamar de custos aceitáveis por unidade de eficácia	Ganhos líquidos = benefício menos custo Relação custo / benefício
Eficácia	Raramente adequada a situações clínicas	Compara diferentes estratégias com diferentes resultados. Otimização dos benefícios líquidos; i.e. maximização dos efeitos para um determinado orçamento ou minimização do custo por opção de produção de saúde.		
Características	Exclui qualquer descrição dos resultados	Quantifica os benefícios em unidades naturais de produto tais como sobrevivência ou funções alteradas.		Custo e produto são valorizados em unidades monetárias
		Os custos médicos são avaliados em face de parâmetros de saúde. Estes dependem da valorização da vida baseada no capital humano ou na disponibilidade a pagar.		
Sumário das medidas económicas	Custo líquido ou custo da doença	Custo por QALY	Razão Custo-eficácia, custo por caso evitado, custo por ano de vida a mais	Benefício líquido ou rácio benefício / custo

3.2. CUSTOS COM OS ACIDENTES DE TRABALHO

Os acidentes de trabalho afetam, do ponto de vista socioeconómico, diversas entidades, conforme mostra a Figura 8.

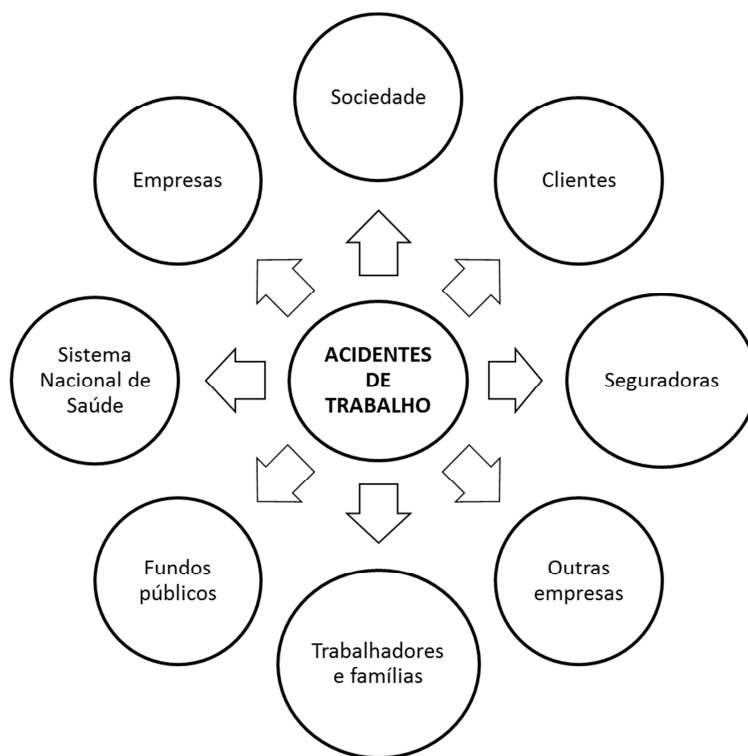


Figura 8 – Entidades afetadas pelos impactes socioeconómicos dos acidentes de trabalho (adaptada de Fabela e Sousa, 2012).

Assim, para além da empresa onde o acidente ocorre, podem ser afetados os clientes da empresa e a seguradora. O acidente de trabalho afeta, como é óbvio, o trabalhador e a sua família, mas também os fundos públicos e o Sistema Nacional de Saúde. Indiretamente o acidente também pode afetar outras empresas e, duma forma mais global, afetar toda a Sociedade.

Segundo Silva et al. (1998), a perspetiva a utilizar deve ser a da Sociedade, o que implica considerar os custos e as consequências para o doente e para a sua família e, ainda, para terceiros, em particular os pagadores públicos e privados.

Segundo a EU-OSHA (2002a), as empresas nem sempre suportam a totalidade dos custos causados por doenças profissionais e lesões ou perturbações funcionais relacionadas com o trabalho. Para além disso, os acidentes também geram custos a suportar por outras empresas, pelos próprios

trabalhadores e pela Sociedade em geral, como por exemplo, nos casos em que a empresa poderá não cobrir os custos resultantes de cuidados de saúde prestados aos trabalhadores, ou em que as pensões de invalidez são garantidas através de fundos coletivos. Muitos países dispõem de regulamentação que, de algum modo, permite imputar os custos à empresa ou ao indivíduo que os provocou (a chamada internalização dos custos).

Também segundo Fabela e Sousa (2012), uma das formas de incentivo à prevenção que tem vindo a ser seguida por alguns países da União Europeia, entre os quais Portugal, é a assunção do princípio de internalização dos custos dos acidentes de trabalho. O princípio de internalização de custos baseia-se na imputação dos custos à Entidade Empregadora ou ao indivíduo que os provocou, de que são exemplo:

- os danos materiais suportados pelas Entidades Empregadoras;
- o acréscimo do prémio de seguro de acidentes de trabalho pago pelas Entidades Empregadoras, quando se verifica o incremento do número de sinistros laborais;
- as sanções que a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) aplica às Entidades Empregadoras em resultado das investigações subsequentes a um acidente de trabalho.

São vários os estudos e os posicionamentos, nacionais e europeus, que apresentam argumentos para que o Estado, as Seguradoras e as Entidades Empregadoras apostem na prevenção e na reabilitação e reintegração profissional das vítimas. Contudo, os argumentos económicos podem contribuir para uma visão mais clara dos impactos do fenómeno e da necessidade de adotar uma nova atitude face ao problema.

São vários os tipos de custos que a ocorrência de acidentes de trabalho pode originar, com impacto nas diversas entidades afetadas pelo acidente de trabalho apresentadas na Figura 8, nomeadamente:

Para a empresa:

- custos de substituição dos trabalhadores vitimados;
- acréscimos dos prémios de seguros;
- deterioração do ambiente de trabalho e desmotivação dos colaboradores;
- decréscimo da produção e da sua qualidade;
- custos administrativos do tratamento de processos com Seguradoras, Entidades Estatais, entre outras.

Para o trabalhador:

- sofrimento das vítimas e familiares;
- perdas de rendimento salarial das vítimas e familiares;
- despesas de saúde;
- perda de qualidade de vida.

Para a Sociedade:

- compensações por incapacidades, provisórias ou permanentes;
- despesas de saúde.

Dada a complexidade do fenómeno e a perspetiva diferenciada de análise e de interesses, procede-se de seguida à análise dos impactes socioeconómicos dos acidentes de trabalho, separadamente e para cada uma das seguintes instâncias: Entidades Empregadoras, Seguradoras, Trabalhador e Estado. A Tabela 3 permite articular os impactes socioeconómicos tangíveis e intangíveis com as diferentes entidades envolvidas: Entidades Empregadoras, Seguradoras, Trabalhador e Estado, considerando Fabela e Sousa (2012), Drummond et al. (2005) e Targoutzidis e Karypidou (2009).

Tabela 3 – Impactes socioeconómicos dos acidentes de trabalho.

	Tipo de Impacte	
Entidade	Tangível	Intangível
Entidades Empregadoras	<ul style="list-style-type: none"> -Perdas potenciais de produção -Custos com a substituição de sinistrados -Custos administrativos de registo e de comunicação de acidentes -Custos com a manutenção de equipamentos danificados -Custos com a reintegração profissional dos acidentados -Custos com a adaptação dos postos de trabalho -Acréscimo dos prémios de seguro de acidentes de trabalho -Pagamento de sanções/coimas incorridas pelo não cumprimento de obrigações -Custos de oportunidade 	<ul style="list-style-type: none"> -Redução da qualidade do ambiente de trabalho -Aumento de nível de desmotivação dos trabalhos -Redução da produtividade e da qualidade dos produtos/serviços prestados -Deterioração do valor da marca -Perda de oportunidades estratégicas para o negócio
Seguradoras	<ul style="list-style-type: none"> -Pagamento de pensões por incapacidade, por familiar a cargo e por morte -Custos com assistência médica e cirúrgica, assistência farmacêutica, enfermagem, hospitalização e tratamentos termiais, hospedagem, fornecimento e reparação de próteses, ortóteses e outros dispositivos técnicos -Custos com a reabilitação e reintegração social e profissional -Custos de transporte para comparência em atos clínicos e jurídicos -Prestações suplementares para as pessoas que prestam assistência às vítimas -Custos com resolução litigiosa de sinistros -Compensação das despesas de funerais 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento do nível de conflitualidade na relação com os segurados
Trabalhador	<ul style="list-style-type: none"> -Perdas de rendimento salarial das vítimas e familiares -Despesas de saúde -Gastos com a acomodação e adaptação no domicílio 	<ul style="list-style-type: none"> -Custo da dor e sofrimento associados à doença em tratamento -Sofrimento das vítimas e familiares, devido a doença e morte -Perda de qualidade de vida
Estado	<ul style="list-style-type: none"> -Perdas potenciais de produção em território nacional -Redução da receita fiscal -Comparticipação na reabilitação profissional das vítimas 	<ul style="list-style-type: none"> -Diminuição da perceção subjetiva do nível de qualidade de vida -Diminuição da coesão social

Segundo Fabela e Sousa (2012), as Entidades Empregadoras ao nível dos impactes tangíveis, identificam nomeadamente as perdas de produção, os custos com a substituição dos sinistrados, com

a adaptação dos postos de trabalho, o aumento dos prémios de seguro. Ao nível dos impactes intangíveis, destacam-se entre os principais impactos, a redução da qualidade do ambiente de trabalho, o aumento do nível de desmotivação dos trabalhadores, assim como a redução da produtividade e da qualidade dos produtos e dos serviços prestados.

Relativamente às Seguradoras, os autores observaram o aumento do nível de conflitualidade na relação com os segurados, evidenciado pelo número de processos em tribunal, assim como o aumento dos custos associados ao pagamento de pensões por incapacidade, assistência médica, reabilitação e reintegração social e profissional, entre outros.

No que se refere aos impactes intangíveis ao nível do Trabalhador, Drummond et al. (2005) identificaram o custo da dor e sofrimento associados à doença em tratamento, enquanto que, Targoutzidis e Karypidou (2009) identificaram a dor e sofrimento, doença e morte.

No que se refere aos impactes tangíveis ao nível do Estado, segundo Fabela e Sousa (2012), identificam-se a perda potencial de produção nacional, a redução da receita fiscal e o aumento dos custos associados ao financiamento das intervenções de reabilitação profissional. Ao nível dos impactes intangíveis é possível identificar a diminuição dos níveis de qualidade de vida dos cidadãos sinistrados e respetivos sistemas interconectados (trabalhador e família, comunitário, entre outros).

Os acidentes de trabalho constituem um problema de saúde, com importantes implicações socioeconómicas e legais. Portanto, a segurança e saúde no trabalho contribuem para o êxito e a prosperidade das empresas e das organizações, beneficiando igualmente a Sociedade em geral.

Os acidentes de trabalho, para além do custo em termos de perda de vidas e de sofrimento para os trabalhadores e as suas famílias, afetam as empresas e a Sociedade em geral. A diminuição dos acidentes significa também diminuição das ausências por doença, dos custos e das perturbações do processo produtivo. Além disso, permite às entidades patronais poupar despesas de recrutamento e formação de novo pessoal e reduzir os custos de reformas antecipadas e de prémios de seguro (EU-OSHA, 2012).

Segundo a EU-OSHA (2012), os escorregões, tropeções e quedas são a causa mais frequente de acidentes em todos os sectores, desde a indústria transformadora pesada ao trabalho de escritório. Entre os demais perigos, pode referir-se a queda de objetos, as queimaduras térmicas e químicas, incêndios e explosões, contacto com substâncias perigosas e o stress. Para prevenir acidentes no local de trabalho, as entidades patronais devem instaurar um sistema de gestão da segurança que inclua a avaliação de riscos e procedimentos de acompanhamento.

A Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro, regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro. Conforme já referido, o artigo 8.º da Lei n.º 98/2009 define acidente de trabalho como: “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”.

Convém salientar que na norma NP 4397 (2008), baseada na norma OHSAS 18001 (2007), o termo “acidente” está incluído agora no termo “incidente”. Assim, a norma define incidente como um “acontecimento(s) relacionado(s) com o trabalho em que ocorreu ou poderia ter ocorrido lesão, afeção da saúde (independentemente da gravidade) ou morte”. Esta norma refere ainda que:

- Um acidente é um incidente de que resultou lesão, afeção da saúde ou morte;
- Um incidente em que não ocorra lesão, afeção da saúde ou morte também pode ser referido como “near-miss” (quase-acidente), “near-hit”, “close call” ou “dangerous occurrence” (ocorrência perigosa);
- Uma situação de emergência é um tipo particular de incidente.

Os acidentes de trabalho constituem um grave problema de saúde, com implicações socioeconómicas e legais. Assim, segundo Magalhães e Antunes (2012), sempre que estes têm lugar, sejam mortais ou não, haverá lugar a uma avaliação médico-legal (autópsia ou avaliação do dano corporal, respetivamente), tendo em vista esclarecer o nexo de causalidade entre os factos e os danos resultantes, bem como descrever esses danos pormenorizadamente, para que a sua reparação possa ser justa e adequada.

O artigo 48.º da Lei n.º 98/2009 no que refere às prestações por incapacidade prevê as situações apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Prestações por incapacidades de trabalho (Lei n.º 98/2009).

Sigla	Rubrica de custos	Descrição da Prestação
IPA	Incapacidade permanente absoluta para todo e qualquer trabalho	Pensão anual e vitalícia igual a 80 % da retribuição, acrescida de 10 % desta por cada pessoa a cargo, até ao limite da retribuição
	Incapacidade permanente absoluta para o trabalho habitual	Pensão anual e vitalícia compreendida entre 50 % e 70 % da retribuição, conforme a maior ou menor capacidade funcional residual para o exercício de outra profissão compatível
IPP	Incapacidade permanente parcial	Pensão anual e vitalícia correspondente a 70 % da redução sofrida na capacidade geral de ganho ou capital de remição da pensão nos termos previstos no artigo 75.º
ITA	Incapacidade temporária absoluta	Indemnização diária igual a 70 % da retribuição nos primeiros 12 meses e de 75 % no período subsequente
ITP	Incapacidade temporária parcial	Indemnização diária igual a 70 % da redução sofrida na capacidade geral de ganho.

Segundo Magalhães e Antunes (2012), incapacidade temporária absoluta (ITA) corresponde ao período durante o qual a vítima esteve totalmente impedida de realizar a sua atividade profissional habitual, enquanto que a incapacidade temporária parcial (ITP) corresponde ao período em que a vítima passou a ter pelo menos 50% da incapacidade necessária para desenvolver a sua atividade profissional habitual, ainda que com limitações.

A referida Lei 98/2009, no artigo 155.º refere a ocupação e reabilitação e prevê as seguintes situações:

“1 — O empregador é obrigado a ocupar o trabalhador que, ao seu serviço, ainda que a título de contrato a termo, sofreu acidente de trabalho ou contraiu doença profissional de que tenha resultado qualquer das incapacidades previstas (incapacidade temporária parcial, ou incapacidade permanente,

parcial ou absoluta para o trabalho habitual), em funções e condições de trabalho compatíveis com o respetivo estado, nos termos previstos na presente lei.

2 — Ao trabalhador referido no número anterior é assegurada, pelo empregador, a formação profissional, a adaptação do posto de trabalho, o trabalho a tempo parcial e a licença para formação ou novo emprego, nos termos previstos na presente lei.

3 — O Governo deve criar serviços de adaptação ou readaptação profissionais e de colocação, garantindo a coordenação entre esses serviços e os já existentes, quer do Estado, quer das instituições, quer dos empregadores e seguradoras, e utilizando esses serviços tanto quanto possível.”

3.3. COMPONENTES DOS CUSTOS INDIRETOS

Jallon et al. (2011a) fez um levantamento exaustivo dos trabalhos publicados que abordam os componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho, classificados segundo os componentes estabelecidos por Sun et al. (2006), incluindo quatro grandes categorias (custos legais e administrativos, de produtividade, de substituição e de investigação) e outros. Dada a relevância deste levantamento para o presente projeto de investigação, apresenta-se no Anexo 1 os resultados completos do levantamento efetuado por Jallon et al. (2011a), com a classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho.

A partir do trabalho de Jallon et al. (2011a) fez-se uma sistematização dos principais componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho como se mostra na Tabela 5. Esta sistematização exaustiva é bastante útil para as organizações, pois permite ajudar a calcular diferentes custos indiretos relacionados com os acidentes de trabalho em cada caso concreto.

Tabela 5 – Classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho (baseada em Jallon et al., 2011a).

Principais componentes dos custos indiretos	Estudo/Autores
Custos legais e administrativos	
Salários da administração	Rikhardsson e Impgaard (2004)
Atividades do gestor/representante da HST	Rikhardsson e Impgaard (2004)
Reprogramação, relatórios, reorganização da produção (supervisor, gestão intermédia)	Laufer (1987) Amador-Rodezno (2005)
Dossiers médicos	Brody et al. (1990)
Procedimentos legais	Brody et al. (1990)
Tempo gasto pelo pessoal para preparação dos relatórios (supervisor e/ou pessoal administrativo)	Heinrich (1959) Simonds e Grimaldi (1956) Howard (1964) Imre (1976) Hinze (1991)
Gestão do processo (supervisor, médico do trabalho, recursos humanos, gestor)	Brody et al. (1990) Dorman (2000) LaBelle (2000)
Seguimento do processo (supervisor, médico do trabalho, gestor)	LaBelle (2000)
Custos relacionados com a produtividade	
Tempo perdido pelo trabalhador sinistrado no dia do acidente	Hinze (1991) Rikhardsson e Impgaard (2004) LaBelle (2000) Amador-Rodezno (2005)
Tempo perdido após o acidente pela equipa ou colegas do trabalhador, socorrista (ajuda, observação e discussão)	Laufer (1987) Brody et al. (1990) Hinze (1991) LaBelle (2000) Rikhardsson e Impgaard (2004) Amador-Rodezno (2005)
Horas extraordinárias necessárias para a recuperação	Hinze (1991) Amador-Rodezno (2005) Gavious et al. (2009)
Produtividade reduzida do trabalhador durante e após a recuperação	Brody et al. (1990) Hinze (1991) Amador-Rodezno (2005)
Interrupção da produção, atraso nas entregas, mercadorias perdidas, redução das vendas	Heinrich (1959) Simonds e Grimaldi (1956) Howard (1964) Imre (1976) Dorman (2000) LaBelle (2000)
Tempo dos trabalhadores que acompanham o trabalhador sinistrado ao hospital	Leopold e Leonard (1987)

Tabela 5 – Classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho (continuação).

Principais componentes dos custos indiretos	Estudo/Autores
Custos relacionados com a substituição	
Contratação de trabalhadores adicionais (incluído o tempo investido no recrutamento e formação)	Simonds e Grimaldi (1956) Howard (1964) Imre (1976) Laufer (1987) Brody et al. (1990) Hinze (1991) Dorman (2000) LaBelle (2000) Rikhardsson e Impgaard (2004) Gavious et al. (2009)
Salário do trabalhador de substituição	Laufer (1987)
Custo de formação	LaBelle (2000) Rikhardsson e Impgaard (2004)
Produtividade reduzida do trabalhador de substituição (devido à falta de experiência)	Laufer (1987) Brody et al. (1990) Hinze (1991) Dorman (2000) LaBelle (2000) Amador-Rodezno (2005) Rikhardsson e Impgaard (2004)
Custos relacionados com a investigação	
Tempo investido pelos gestores na investigação do acidente (supervisores e/ou administrativos)	Laufer (1987) Hinze (1991) Dorman (2000) Amador-Rodezno (2005) Gavious et al. (2009)
Tempo dos trabalhadores (testemunhas, colegas) envolvidos na investigação do acidente e preparação de ações corretivas	Leopold e Leonard (1987) Dorman (2000) LaBelle (2000)
Outros custos	
Danos causados nas máquinas, ferramentas, equipamentos e materiais (caso não estejam cobertos pelo seguro)	Laufer (1987) Leopold e Leonard (1987) Amador-Rodezno (2005)
Redução na qualidade do produto (na sequência do acidente)	Dorman (2000)
Multas	Rikhardsson e Impgaard (2004)
Suplemento salarial de doença	Rikhardsson e Impgaard (2004)
Transporte do sinistrado aos primeiros socorros	Laufer (1987) Brody et al. (1990b) Hinze (1991)
Aluguer de material para substituir o material danificado	Amador-Rodezno (2005)
Quebra na moral dos trabalhadores e maior receio de acidentes	Heinrich (1959) Simonds e Grimaldi (1956) Howard (1964) Imre (1976)

Tabela 5 – Classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho (continuação).

Principais componentes dos custos indiretos	Estudo/Autores
Outros custos	
Transporte do trabalhador sinistrado	Brody et al. (1990) Hinze (1991)
Criação de um estrangulamento no processo produtivo	Gavious et al. (2009)

Convém referir que a Tabela 5 apresenta estudos feitos por diferentes autores que utilizam metodologias diferentes. Assim, alguns autores, como Brody et al. (1990) e Leopold e Leonard (1987), efetuaram um inquérito por via postal a empresas de diferentes setores, enquanto que Laufer (1987) e Rikhardsson e Impgaard (2004) efetuaram entrevistas diretas a empresas para estimar os custos médios por trabalhador, incluindo os custos “escondidos”. Hinze (1991) recolheu um total de 573 questionários, o que lhe permitiu estimar uma série de importantes itens relativos a custos indiretos, conforme indicado na Tabela 5. Já Simonds e Grimaldi (1956), Howard (1964) e Imre (1976) recorreram a relatórios de acidentes de trabalho em diferentes tipos de indústrias, os quais permitiram estimar o custo médio por tipo de acidente.

Apesar dos estudos referidos na Tabela 5 utilizarem diferentes metodologias e abarcarem setores de atividade diferentes, a sistematização apresentada na Tabela 5 é útil para identificar os itens dos custos indiretos relacionados com acidentes de trabalho. Deverá no entanto ser adaptada a cada caso concreto, em função do tipo de empresa, da organização contabilística e do tipo de acidente.

CAPÍTULO 4. ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

Neste capítulo é feita uma abordagem aos aspetos financeiros e económicos relacionados com a análise custo-benefício. São apresentados, de forma resumida, os diferentes conceitos e métodos de avaliação de projetos de investimento, com especial ênfase para a análise custo-benefício.

Podemos distinguir entre análise custo-benefício (ACB), que, no sentido económico, utiliza ou considera as externalidades, e a análise económica ou de custos, na qual, no sentido mais amplo, se comparam e analisam custos versus benefícios.

4.1. TAXA DE DESCONTO

Segundo Cowen (1998), quando os custos e os benefícios de um projeto acontecem no futuro, é necessário atualizá-los no tempo. Ou seja, os custos e benefícios futuros têm um valor monetário, o qual pode ser contabilizado no presente. Portanto, existe a necessidade de transformar esse valor num valor presente, de modo a serem conhecidos e contabilizados todos os custos e os benefícios do projeto. Para efetuar essa atualização, é necessário utilizar uma Taxa de Desconto (também conhecida por Taxa de Atualização).

A monetarização de custos e consequências permite uma homogeneização dos custos e consequências de cada investimento, traduzindo-os em unidades comuns. Contudo, embora a monetarização facilite as combinações entre custos e consequências, ela não resolve todos os problemas. Na verdade, os custos e as consequências de determinado investimento não se manifestam num só período de tempo, pelo contrário, costumam prolongar-se por alguns anos. Assim, é necessário encontrar uma forma de “neutralizar” as diferenças existentes na valorização ao longo do tempo, dos custos e consequências do investimento; isto é, é preciso determinar o valor no momento presente dos custos e consequências que irão ocorrer no futuro (Drummond et al., 1997; Ferreira, 2005). A este processo de cálculo do valor no momento inicial, dos custos e consequências que ocorrerão no futuro, chama-se Desconto ou Atualização.

O desconto implica uma diferente valorização dos custos e benefícios, consoante eles ocorram no momento presente ou nos seguintes (Ferreira, 2005). O cálculo do valor atual dos custos e benefícios pode ser feito da seguinte forma:

$$V_0 = V_t \times \left[\frac{1}{(1+r)^t} \right]$$

onde:

r – taxa de atualização ou desconto,

V_t – valor dos custos ou benefícios no ano t, que se pretende atualizar para o momento inicial, V_0

t – número de anos face ao momento atual

Os custos e consequências podem ser atualizados a uma taxa de desconto social de 5% (Silva et al., 1998). Esta taxa deve ser sujeita a análise de sensibilidade. No caso das consequências não serem valorizadas monetariamente, a análise de sensibilidade deverá incluir a taxa zero, correspondente à não atualização das consequências. Para que as alternativas sejam comparáveis, os custos e as consequências devem ser referidos ao mesmo momento e, portanto, impõe-se que sejam atualizados, se ocorrerem em períodos de tempo diferentes. Contudo, uma vez que a taxa a utilizar reflete unicamente a preferência pura pelo tempo e esta é marcadamente subjetiva, não existe forma de calculá-la empiricamente. Aliás, uma taxa de desconto significa que proveitos futuros valem menos do que proveitos atuais, significando isso uma vantagem para a geração atual sobre gerações futuras, o que é controverso.

Apesar disso, pode apontar-se um valor aproximado com base na taxa de juro real do mercado de capitais de longo prazo, a qual, em Portugal, tem rondado os 4-5% nos últimos anos.

De facto, este é o valor que vigora na generalidade dos países onde existem orientações metodológicas para a realização de estudos de avaliação económica. Porém estudos recentes, como o Painel de Washington, apontam para uma taxa de 3%, pelo que pode usar-se este valor numa análise de sensibilidade (Silva et al., 1998).

De salientar que a Comissão Europeia recomenda que seja usado como parâmetro uma taxa de desconto financeira de 5% em termos reais para projetos de investimento públicos cofinanciados pelos fundos comunitários, como é o caso do QREN (POVT, 2008).

Deve ser realizada a análise de sensibilidade aos parâmetros-chave cujos valores estejam sujeitos a incerteza. Se estes valores forem obtidos através de amostragem, esta análise deverá ser feita considerando os intervalos de confiança para cada estimativa. Noutros casos, a escolha dos intervalos

de variação ou de valores alternativos para os parâmetros deve ser justificada detalhadamente com base na evidência empírica ou na lógica (Silva et al., 1998).

4.2. NOÇÃO DE *CASH-FLOW*

Um investimento é uma aplicação de fundos escassos que geram rendimento, durante um certo tempo, de forma a maximizar a riqueza da empresa (Barros, 2007).

Na avaliação de projetos de investimento é normalmente importante ter em conta os fluxos de caixa. O fluxo de caixa, mais frequentemente conhecido pela designação em inglês *cash-flow*, refere-se ao montante de caixa recebido e gasto por uma empresa durante um período de tempo definido, normalmente ligado a um projeto específico que se pretende avaliar.

A vantagem do *cash-flow* em relação ao lucro é que o *cash-flow* é um conceito objetivo, claramente definido, que é registável de forma inequívoca, não sendo passível de manipulações, como se passa nos resultados líquidos.

Porém, não é totalmente correto traduzir *cash-flow* por fluxo de caixa, pois os recebimentos e os pagamentos inerentes ao projeto não se traduzem necessariamente no aumento do saldo de tesouraria (Barros, 2007).

Para o cálculo de *cash-flow* é importante não só identificar os fluxos líquidos gerados pelo projeto que remuneram o capital mas também o período de tempo em que se verifica esse fluxo, dado que o valor do dinheiro é afetado pelo tempo.

O total dos *cash-flows* atualizados de um projeto de investimento calcula-se da seguinte forma (Barros, 2007):

$$\text{Total de Cash-flows atualizados} = \sum_{t=1}^n \frac{RE-CE}{(1+i)^t} - I$$

sendo:

RE – receitas do período

CE – custos do período

I – investimento

i – taxa de atualização

t – período

O termo *cash-flow* encontra-se normalmente ligado a um projeto específico. O *cash-flow* de um projeto pode ser calculado da seguinte forma:

$$CF_{proj} = CF_{expl} + CF_{inv}$$

sendo:

CF_{proj} – *cash-flow* do projeto

CF_{expl} – *cash-flow* de exploração

CF_{inv} – *cash-flow* do investimento

Os critérios de avaliação baseados no *cash-flow* são os critérios por excelência da avaliação da rentabilidade dos projetos de investimento.

Existem vários critérios alternativos e complementares, a saber segundo Barros (2007):

- 1) período de recuperação do investimento (*payback*),
- 2) valor atual líquido (VAL),
- 3) taxa interna de rentabilidade (TIR),
- 4) razão benefício-custo e índice de rentabilidade,
- 5) critério da anuidade.

Segundo este autor, o Payback, o VAL e a TIR são os critérios mais importantes.

Existem ainda outros critérios de avaliação de projetos que analisaremos nesta secção, como o retorno sobre investimento (ROI), que pode também considerar os *cash-flows*, e a análise custo – benefício, este último particularmente relevante neste projeto de investigação, o qual já foi introduzido anteriormente e que será alvo de uma análise mais detalhada mais à frente.

4.3. O PERÍODO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO (PAYBACK)

O período de recuperação é um critério de avaliação de projetos que atende apenas ao período de tempo que o projeto leva a recuperar o capital investido. Qualquer projeto de investimento possui de início um período de despesas (em investimento) a que se segue um período de receitas líquidas (líquidas dos custos do exercício). As receitas recuperarão o capital investido num determinado momento.

O período de recuperação (*payback*) é o período de tempo necessário para recuperar os custos iniciais (custo de capital) de um investimento a partir do *cash-flow* líquido periódico (normalmente calculado com base anual) gerado pelo investimento. O *cash-flow* líquido é a diferença entre os *cash-flows* anuais entrados (sobretudo receitas) e os *cash-flows* anuais saídos (sobretudo despesas). O período de recuperação é normalmente expresso em anos (Lang, 1989).

Deve distinguir-se entre *cash-flow* líquido e lucro. O lucro é um conceito contabilístico que, no curto prazo, tem pouca relação com o *cash-flow*.

Uma outra definição equivalente de período de recuperação, um pouco mais sofisticada, diz que o período de recuperação é o período de tempo necessário para recuperar o custo inicial a uma taxa de rentabilidade de 0%. Neste caso, matematicamente, podemos expressar o período de recuperação (*payback*) da seguinte forma (Lang, 1989):

$$PR = T \text{ (anos) quando se verifica que } \sum_{t=1}^T CF_t = I_0$$

sendo

PR= Período de Recuperação (*payback*)

CF_t = *Cash-flow* total no ano t

I_0 = Investimento Inicial

Na Tabela 6 apresenta-se um exemplo simples de cálculo do *payback*.

Tabela 6 – Exemplo de cálculo do período de recuperação (*payback*), correspondente a um investimento de 1000 unidades monetárias (Lang 1989).

Final do ano	Cash-flow líquido (em unidades monetárias)	
	Anual	Acumulado
1	+200	-800
2	+300	-500
3	+400	-100
4	+400	+300

Facilmente se deduz que o *payback* do investimento referido na Tabela 6 se situa entre 3 e 4 anos. Por interpolação linear, assumindo que o cash flow é acumulado linearmente ao longo do ano, calcula-se que o *payback* é de 3,25 anos.

O método do período de recuperação tem como principal vantagem o facto de ser bastante simples na sua forma de cálculo e ser de fácil compreensão, sendo especialmente adequado para a avaliação de projetos em contexto de risco elevado e com vida limitada. O principal inconveniente é não ter em conta os *cash-flows* gerados depois do ano de recuperação, tornando-se assim desaconselhável na avaliação de projetos de longa duração. Este método era muito usado até ao final dos anos 1950 mas continua a ter muitos adeptos, sobretudo para uma análise rápida de um investimento, dado permitir avaliar de forma simples o tempo necessário para recuperar o investimento inicial (Lang 1989).

4.4. O VALOR ATUAL LÍQUIDO (VAL)

O critério do valor atual líquido (VAL) é o critério de avaliação favorecido por quase todos os manuais de avaliação financeira de projetos, principalmente por ser o critério mais consistente no contexto da seleção de projetos mutuamente exclusivos.

O VAL é o somatório dos *cash-flows* líquidos atualizados, a uma taxa de juros apropriada.

A equação seguinte mostra como se calcula o VAL.

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{\text{cash} - \text{flow líquido}}{(1+i)^t}$$

O cálculo do VAL pode também ser apresentado da seguinte forma:

$$VAL = \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+i)^t} - I$$

sendo:

R_t as receitas no período t

D_t as despesas no período t do exercício do projeto

I as despesas de investimento que se presume ser realizado no momento inicial.

Um projeto é rentável quando o valor atual líquido é positivo à taxa de atualização i escolhida. Teoricamente, de acordo com este critério, todos os projetos com $VAL > 0$ são implementáveis e todos os projetos com $VAL < 0$ são rejeitados (Barros, 2007).

A dependência do VAL relativamente à taxa de atualização é a seguinte:

$$\frac{\Delta VAL}{\Delta i} < 0$$

Por isso, quanto maior for taxa de atualização menor será o VAL.

Para um investidor público, pode utilizar-se a taxa de juro dos empréstimos obtidos, enquanto que para um investidor privado, é normalmente comum utilizar-se taxas de atualização superiores (Lang, 1989).

A taxa de atualização tem três componentes principais: custo do capital, prémio de risco e taxa de inflação. Por outro lado, o custo do capital deve ser ponderado pela proporção dos capitais próprios versus alheios.

Em geral, taxas de atualização baixas estão associadas a investimentos de capital intensivo e taxas de atualização altas a investimentos de trabalho intensivo (Barros, 2007).

O critério do VAL apresenta como vantagens o facto de ser relativamente fácil de calcular e de ter em conta todos os *cash-flows* gerados pelo projeto, contrariamente ao *payback*. No entanto, para o seu cálculo é necessário definir uma taxa de atualização apropriada, sendo este critério muito sensível ao valor escolhido para a taxa. Além disso, o pressuposto da constância no tempo da taxa de atualização pode não ser realista, pois o custo do capital da empresa varia no tempo, assim como as taxas para as

aplicações alternativas variam no tempo com as condições dos mercados financeiros. O critério do VAL deve também ser utilizado com cuidado quando se utiliza para comparar projetos com valores de investimento diferentes ou com vidas económicas muito diferentes (Barros, 2007). Outro aspeto a considerar é que a taxa de reinvestimento dos *cash-flows* também pode ser diferente do custo do capital.

4.5. TAXA INTERNA DE RENDIBILIDADE (TIR)

A taxa interna de rendibilidade (TIR) é a taxa de atualização do projeto que conduz a um VAL nulo (Lang, 1989, Barros, 2007). Podemos assim calcular a TIR da seguinte forma:

$$TIR : \text{valor de } i \text{ para o qual } \sum_{t=1}^n \frac{R_t - D_t}{(1+i)^t} - I = 0$$

A TIR iguala o *cash-flow* de exploração ao *cash-flow* de investimento, anulando o VAL.

Tradicionalmente era necessário usar um método manual de tentativa-erro até encontrar a TIR, mas atualmente as calculadoras financeiras e o Excel permitem rapidamente calcular a TIR.

A Figura 9 apresenta o cálculo da TIR em termos gráficos.

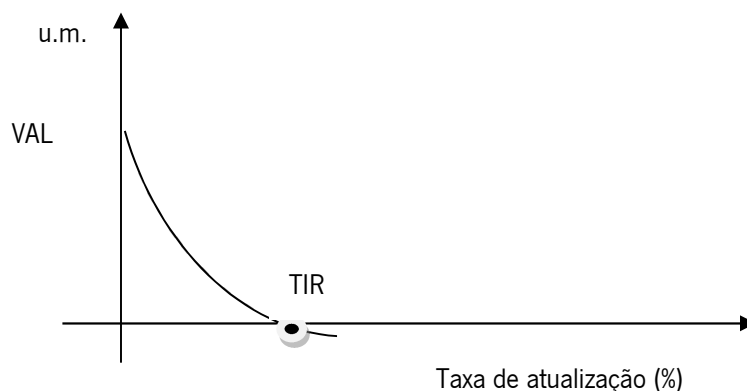


Figura 9 – Cálculo da Taxa Interna de Rendibilidade (TIR) (Barros, 2007)

O critério de decisão inerente à TIR consiste na implementação do projeto sempre que a TIR respetiva seja superior à taxa de juro de referência (taxa de atualização). A TIR, enquanto critério de decisão,

exige sempre uma taxa de juro de referência, sendo a rentabilidade do projeto medida quer pela diferença (TIR – taxa de referência) quer pela taxa média, segundo Barros (2007).

A taxa de referência é, em geral, o custo de oportunidade do capital investido, isto é, o rendimento perdido na alternativa mais rentável ao investimento aplicado no projeto. As taxas de juro dos títulos do tesouro e as taxas de juro das operações passivas são em geral as taxas de referência mínimas utilizadas, por constituírem taxas de juro sem risco existente na economia, podendo os capitais serem investidos a essa taxa e constituindo por isso uma taxa de referência natural, segundo Barros (2007).

O método da TIR é dificilmente aplicável quando ocorrem *cash-flows* com sinal negativo ou quando são feitos investimentos para além do investimento inicial.

4.6. O RÁCIO BENEFÍCIO/CUSTO E O ÍNDICE DE RENDIBILIDADE

O critério de avaliação assente no rácio benefício/custo relaciona as receitas do projeto com as despesas. Existem duas variantes alternativas deste critério, a saber, segundo Barros (2007):

1) Rácio benefício-custo em termos brutos

$$\text{rácio } B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_i + I_j}{(1+i)^t}}$$

em que:

R_t – Receitas de exploração

C_t – Despesas (custos) de exploração

I_t – Despesa de investimento

O rácio benefício-custo em termos brutos relaciona o valor atual dos benefícios brutos com o valor atual dos custos de exploração e de investimento.

Como $\sum \frac{R}{(1+i)^t}$ é por definição positivo, um projeto é rentável quando o rácio $B/C > 1$.

O rácio benefício-custo em termos brutos é pouco utilizada pelo facto de no orçamento de capital não se obter diretamente quer o numerador, quer o denominador do rácio, havendo necessidade de se manipular os dados por forma a agregá-los adequadamente para a elaboração do rácio.

2) Rácio benefício-custo em termos líquidos ou índice de rentabilidade

$$\text{rácio } B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{(R_t - C_t)}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t}}$$

$(R_t - C_t)$ - *cash-flow* de exploração

I_t - *cash-flow* de investimento

O rácio benefício-custo em termos líquidos relaciona o *cash-flow* de exploração com o *cash-flow* de investimento.

Como nos projetos rentáveis $\sum \frac{(R_t - C_t)}{(1+i)^t}$ é positivo, a condição de aprovação de um projeto é que o rácio B/C seja > 1 . Um projeto de investimento é tanto mais interessante quanto maior for o índice de rentabilidade, ou rácio B/C em termos líquidos, segundo Barros (2007).

Remer e Nieto (1995) referem, para além do rácio B/C convencional, que também pode ser apresentado sob a forma de diferença entre benefício e custos ($B - C$), se pode calcular o rácio B/C modificado ou líquido, segundo o qual ao benefício são subtraídos os custos de operação e de manutenção.

4.7. O CRITÉRIO DA ANUIDADE

O critério da anuidade é uma variante do VAL que consiste na transformação do *cash-flow* de investimento, do *cash-flow* de exploração e do *cash-flow* do projeto, em anuidades constantes.

Comparando a anuidade do capital investido com a anuidade do *cash-flow* e do valor residual, obtém-se por diferença a anuidade do rendimento do projeto.

Na classificação de projetos de investimento com base no critério da anuidade, opta-se pelo projeto que apresentar maior anuidade (Barros, 2007).

Este critério é particularmente importante na comparação de projetos com durações diferentes.

4.8. COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE RENDIBILIDADE BASEADOS NO *CASH-FLOW*

Segundo Barros (2007), os diferentes critérios baseados no *cash-flow* avaliam diferentes aspetos complementares da rentabilidade dos projetos. A Tabela 7 apresenta de forma resumida os objetivos de cada um dos métodos e os respetivos critérios de decisão.

Tabela 7 – Comparação entre diferentes métodos de avaliação de investimentos (adaptada de Barros, 2007).

Critério	Objetivo	Decisão
Período de recuperação	Consideração do risco simultaneamente com a rentabilidade	Período de recuperação < Período de referência
VAL	Maximizar o benefício líquido global em termos absolutos	VAL > 0
TIR	Maximizar a rentabilidade global em termos relativos	TIR > taxa de referência
Índice de rentabilidade	Maximizar o benefício líquido relativo	rácio B/C > 1

Do ponto de vista económico, podem ser utilizados critérios semelhantes. A título de exemplo, o QREN (POVT, 2008) indica que, para que um projeto seja desejável do ponto de vista económico, os seguintes indicadores de desempenho económico devem apresentar o seguinte comportamento:

- Valor atual líquido económico > 0
- Taxa de rentabilidade económica > taxa de desconto social
- B/C (Rácio benefício/custo) > 1

4.9. RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO (ROI)

O retorno sobre investimento (em inglês, *return on investment*, sendo por isso muito utilizada a sigla ROI) é a relação entre o dinheiro ganho (ou perdido) através de um investimento, e o montante de dinheiro investido.

Há várias formas de calcular o ROI, mas a mais simples é, de acordo com Lang (1989):

$$\text{ROI} = \frac{\text{lucro médio anual}}{\text{custo inicial}}$$

Existem outras variantes de cálculo, podendo incluir alguns ou todos os seguintes aspetos:

- ter em conta o valor residual estimado no final do ciclo de vida, deduzindo esse valor ao custo inicial
- adicionando o fundo de maneio ao custo inicial
- utilizando o *cash-flow* médio anual em lugar do lucro médio anual
- utilizando o lucro ou *cash-flow* antes de impostos em lugar de após os impostos.

A variante a utilizar depende sobretudo da preferência pessoal do investidor. Na realidade, depende muito do senso comum, simplicidade e realismo (Lang, 1989).

O método do ROI, tal como o Período de Recuperação, é uma forma simples de avaliação rápida de um investimento, utilizado frequentemente por engenheiros.

4.10. ANÁLISE CUSTO - BENEFÍCIO (ACB)

A análise custo-benefício (ACB) terá sido pela primeira vez utilizada oficialmente nos EUA em 1936 no “Federal Flood Control Act” do qual se apresenta um excerto (Lang 1989):

“...o Governo Federal deve melhorar ou participar no melhoramento das águas navegáveis e seus afluentes, incluindo as respetivas bacias hidrográficas, para efeitos de controlo das inundações, se os benefícios para terceiros forem superiores aos custos estimados, e se as vidas e a segurança social das pessoas forem afetadas adversamente caso não se tomem medidas”.

A expressão “se os benefícios para terceiros forem superiores aos custos estimados” representa a essência da análise custo-benefício. A preocupação está em não obter lucros para um investidor privado mas em conceder benefícios públicos (Lang, 1989).

Desde 1936 que a metodologia ACB tem sido aceite a todos os níveis governamentais nos EUA e passou a ser conhecida e utilizada a nível mundial, sobretudo no setor público.

No entanto, hoje em dia a aplicação da metodologia ACB já não está limitada ao setor público. Assim, muitas oportunidades de investimento no setor privado têm que ser justificadas aos investidores não só nem termos de lucro direto esperado mas também na base dos efeitos para o público. Assim, por exemplo, um investimento numa central nuclear deve ter em conta em que medida os benefícios para

o público (energia mais barata) contrabalançam os inconvenientes (tais como chuvas ácidas e a probabilidade de acidente nuclear) (Lang, 1989).

Curiosamente, os americanos designam frequentemente esta técnica por *Benefit-Cost Analysis* (Análise Benefício-Custo), representando uma visão mais otimista do tema (Cullis e Jones, 2009).

Embora alguns considerem que se trata duma técnica aplicável apenas ao setor público (é por certo a melhor forma de avaliar investimentos públicos), trata-se de uma técnica aplicável também a investimentos privados.

Porém, muitas vezes não é possível quantificar os benefícios em termos monetários. De qualquer forma, há sempre um parâmetro físico mensurável, tal como número de vidas salvas, redução dos níveis de poluição, hectares recuperados, etc. Neste caso, poderemos falar de uma relação entre o benefício e o custo. Segundo Rashid e Hayes (2011), a relação Benefício-Custo apresenta a vantagem de não obrigar a converter os impactos do projeto (ou seja, os benefícios) em unidades monetárias.

O setor privado é e deve ser orientado para a obtenção de lucros, enquanto o setor público não o é nem deve ser. Por isso, o conceito de lucro, em termos de retorno do investimento de privados, não tem relevância para as atividades públicas. A preocupação é, ou deveria ser, a eficácia dos custos.

Os gestores, quer do setor público quer do setor privado, devem preocupar-se com a minimização dos custos, embora com diferentes objetivos: os primeiros para obter benefícios a mais baixo custo e os segundos para maximizar os lucros.

A Tabela 8 apresenta a comparação dos *cash-flows* entre o setor público e o setor privado.

Tabela 8 – Comparação de *cash-flows* (reproduzida de Lang 1989).

Elemento do <i>cash-flow</i>	Projeto no setor privado	Projeto no setor público
Custo inicial	Os capitais têm origem nos investidores privados e permitem cobrir os custos iniciais	Os capitais têm origem na entidade pública que patrocina o projeto (podem vir de verbas anteriores ou diretamente de impostos, ou então por empréstimo)
Receitas	O <i>cash-flow</i> provêm dos clientes que compram produtos e serviços provenientes do projeto	O <i>cash-flow</i> provêm do público que eventualmente possa comprar produtos e serviços provenientes do projeto
Custos	Despesas monetárias do projeto para produzir os bens e serviços	Despesas monetárias do projeto para produzir os seus benefícios e, quando pertinente, bens e serviços vendidos
Benefícios	-	Não são propriamente <i>cash-flows</i> mas consequências favoráveis para o público que possam ser quantificáveis em termos monetários
Prejuízos	-	Não são propriamente <i>cash-flows</i> mas consequências desfavoráveis para o público que possam ser quantificáveis em termos monetários

As atividades de negócio normais no setor privado podem ser utilizadas como uma introdução à análise custo-benefício e ao rácio benefício-custo (BCR), tema fulcral deste projeto de investigação. Para investimentos no setor privado, podemos definir BCR como sendo:

$$BCR = \frac{R-C}{I}$$

sendo R as receitas, C os custos e I o investimento em capital (custo inicial). Os valores de R, C e I podem ser valores presentes, valores anuais ou valores futuros.

A TIR será por definição a taxa que faz com que BCR seja igual a 1, dado que o valor presente dos *cash-flows* “entrados” (R) menos o valor presente dos *cash-flows* “saídos” (C) igualam o valor presente do investimento (I). Assim:

- Se $BCR > 1$, a TIR é superior à taxa de atratividade (ou taxa de atualização).
- Se $BCR = 1$, a TIR é igual à taxa de atratividade.

- Se $BCR < 1$, a TIR é inferior à taxa de atratividade.

De notar que a taxa mínima de atratividade é a taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que uma pessoa se propõe a pagar quando faz um financiamento, correspondendo por isso à taxa de atualização normalmente utilizada.

Pode calcular-se o chamado índice do valor atual líquido em excesso:

$$\text{Índice} = \frac{R-C-I}{I} = \frac{VAL}{I}$$

ou:

$$\text{Índice} = \frac{R-C-I}{I} = \frac{R-C}{I} - 1 = BCR - 1$$

A ACB geralmente acompanha um estudo de viabilidade (técnica, financeira, legal, organizacional) de um projeto e é a sua síntese final. De acordo com EVALSED (2009), a ACB é caracterizada por seis etapas principais:

- 1) identificação do projeto, análise técnica e da procura,
- 2) análise financeira,
- 3) correção dos efeitos fiscais,
- 4) cálculo das externalidades positivas e negativas,
- 5) preços de mercado para preços sombra e
- 6) cálculo da rentabilidade económica do projeto.

A análise financeira é o ponto de partida para uma posterior análise económica. Fornece todos os dados necessários em termos de entradas, saídas, os preços relativos e como estes são distribuídos de maneira previsível ao longo do tempo. A análise financeira pode ser realizada usando medidas como o valor atual líquido (VAL), a taxa interna de rentabilidade (TIR) e o período de recuperação (*payback*). A análise financeira do ponto de vista do investidor privado inclui alguns itens, tais como imposto sobre o rendimento, que não representam um benefício social ou um custo, mas uma transferência de um grupo social para outro. Há outros exemplos dos efeitos tributários no caso de subsídios, contribuições sociais consideradas no custo da mão de obra e os efeitos dos impostos sobre os preços das entradas e saídas.

Na avaliação da “adequação”, o operador público também tem em conta as externalidades geradas pelo projeto. As externalidades consistem nos custos ou benefícios sociais que se manifestam além da esfera do projeto e influenciam o bem-estar de terceiros sem qualquer compensação monetária. A correção final é feita através do cálculo dos coeficientes de conversão adequados, que multiplicados pelo preço de mercado estimam o valor dos preços sombra. Esta correção é necessária porque os mercados são imperfeitos e os preços de mercado nem sempre refletem o custo de oportunidade de um ativo. Se os preços estão distorcidos, não são um indicador apropriado do bem-estar.

A fim de fixar os preços de mercado das entradas e saídas, são utilizados os seguintes elementos: o custo marginal, para bens não-comercializáveis, como a terra, serviços, transporte local, etc.; o preço “fora do país” para bens comercializáveis, o fator de conversão convencional para pequenos bens não comercializáveis. Para medir a conveniência económica, após o desconto de tempo com uma taxa de desconto social (geralmente diferente da taxa financeira), é agora necessário calcular o valor atual líquido e a taxa interna de retorno, seguindo a mesma metodologia utilizada na análise financeira (cálculo do valor atual líquido VAL e cálculo da taxa interna de rentabilidade líquida TIR). Espera-se que a taxa interna de rentabilidade económica seja superior à taxa de rentabilidade financeira. Se este não for o caso, o projeto será mais conveniente para um investidor privado do que para um operador público (a menos que haja consideráveis benefícios sociais que não são quantificáveis em termos monetários). Uma análise custo-benefício deve levar em conta os custos ao longo do ciclo de vida do sujeito em estudo, envolvendo tanto os custos económicos e benefícios “contabilizáveis” como os impactos que não são “contabilizáveis”, conhecidos na literatura como externalidades (Queiroz, 1999).

No caso de projetos do setor público, a análise de custos é mais complexa do que em projetos do setor privado. Temos que ter em conta não só receitas e custos mas também benefícios e prejuízos:

- Um benefício é uma vantagem financeira ou outra consequência favorável para o público.
- Um prejuízo é uma desvantagem financeira ou outra consequência desfavorável para o público.
- Um custo é uma despesa monetária para operar, manter e administrar um projeto público.
- Uma receita (por vezes designada por um custo negativo) é o proveito da produção de um bem ou serviço que tem um valor de mercado e cuja produção é normalmente (mas nem sempre) acidental relativamente na produção de um benefício.

Em suma, os custos, positivos ou negativos, são relativamente fáceis de identificar, quantificar e de atribuir um preço (monetarizar). Os benefícios e os prejuízos são fáceis de identificar mas difíceis de

quantificar e apreçar. Para muitos projetos do setor público, os custos excedem as receitas, mas os benefícios também excedem os prejuízos.

A área da Saúde e Segurança é particularmente interessante em termos de análise custo-benefício, surgindo em paralelo com os principais aspetos relacionados com investimentos quer no setor público quer no setor privado. Por outro lado, na maioria dos casos é difícil, ou mesmo impossível, quantificar os efeitos em termos monetários (Lang, 1989).

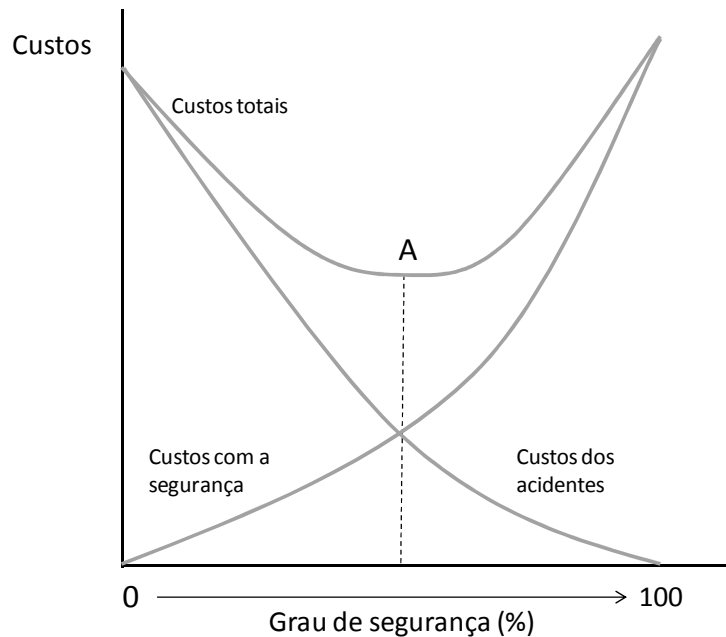
CAPÍTULO 5. ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

5.1. ANÁLISE ECONÓMICA DOS RISCOS PROFISSIONAIS E DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO

Em meados do século passado, Heinrich (1959) chamou a atenção para os elevados custos dos acidentes de trabalho em empresas americanas. Este autor considerou a divisão dos custos dos acidentes em dois tipos de custos: diretos e indiretos. Os primeiros incluem a compensação do trabalhador, os gastos de saúde e outros custos relacionados com a gestão do acidente e podem ser representados pelo custo do seguro, enquanto os últimos incluem: o tempo perdido pelos trabalhadores feridos e outros, o tempo utilizado para determinar as causas do acidente, o tempo necessário para selecionar e treinar um substituto para o lesionado, perdas de produção, perdas devido a reparos, perdas devido a produtos defeituosos, perdas com o nível de eficiência e desempenho quando o trabalhador acidentado retorna ao trabalho, perdas comerciais e perdas resultantes da deterioração da imagem externa da empresa (ISO/IEC 31010, 2009). Heinrich estabeleceu uma relação linear de 1:4 entre os custos diretos e os custos indiretos, respetivamente, como também refere Miguel (2010).

As medidas preventivas estão associadas a um custo. É, por isso, essencial avaliar a verdadeira rentabilidade de cada medida, de forma a decidir se se justifica a sua implementação. Para tal, deve ser feita uma adequada análise custo-benefício (Miguel, 2010).

A Figura 10 apresenta esquematicamente o balanço entre custos e benefícios. A curva de custos totais representa a soma dos custos dos acidentes com os custos das atividades preventivas (custos com a segurança) e apresenta um valor mínimo (A) que corresponde ao valor ótimo do grau de segurança sob o ponto de vista económico.



$$\text{Grau de segurança (\%)} = 100 \times \frac{\text{segurança efetiva}}{\text{segurança possível}}$$

Figura 10 – Análise custo-benefício (adaptada de Miguel, 2010).

Assim, de um ponto de vista estritamente económico, interessa melhorar a segurança nas situações correspondentes ao lado esquerdo da parábola dos custos totais. Do lado direito da curva, não será rentável adotar medidas preventivas, pois os custos totais aumentam. Mas, na realidade, o problema não é assim tão simples, pois não é fácil quantificar devidamente todos os benefícios resultantes das medidas preventivas, pois muitos dos benefícios são intangíveis.

Pode ser feita uma avaliação financeira das alternativas se um valor monetário puder ser atribuído a todos os custos e benefícios tangíveis e intangíveis. Geralmente, há um custo inicial mas os benefícios surgem após um longo período, tornando-se necessário atualizar esses *cash-flows* usando uma taxa de desconto apropriada para a empresa, referindo-se ao presente, para que uma comparação válida possa ser obtida. Assim, todos os custos e benefícios são expressos em valor atual. O valor atual de todos os custos e benefícios para todas as partes interessadas permite calcular um valor atual líquido (VAL). Um VAL positivo significa que a ação/projeto é benéfico, o que significa que o valor monetário gerado supera os custos incorridos. Se houver incerteza sobre o nível dos custos e benefícios, um ou ambos os termos podem ser ponderados de acordo com suas probabilidades. Esta análise pode ser expressa quantitativamente como um valor atual líquido (VAL), taxa interna de rentabilidade (TIR) ou como a razão entre o valor atual dos benefícios e o valor presente dos custos.

Segundo Targoutzidis e Karypidou (2009) e Cagno et al. (2013), o método mais utilizado para a avaliação de projetos ligados à SSO é a Análise Custo-Benefício (ACB). Este método obriga a atribuir valores económicos à saúde e à vida humana. Esta atribuição é questionável, nomeadamente em termos da Sociedade e dos indivíduos, pois muitas das consequências de um acidente de trabalho são difíceis de quantificar em termos económicos. Com efeito, muitos dos custos são intangíveis (dor e sofrimento, doença e morte) e tem mais aspetos morais do que monetários para os indivíduos e para a Sociedade. No entanto, a ACB pode dar um contributo importante para a SSO, caso seja conduzida corretamente.

A aplicação correta da análise custo-benefício na segurança e saúde ocupacional não é simples e segundo Targoutzidis e Karypidou (2009) deve ter em conta os seguintes aspetos:

- a) As medidas de prevenção, nomeadamente os investimentos na melhoria das condições de trabalho, afetam não só a SSO mas também outros aspetos (produtividade, fiabilidade, reputação, etc.). Se se analisar o custo estritamente na ótica da SSO sem ter em conta todos os efeitos relevantes em termos económicos, muitos dos investimentos (e em particular os mais vultuosos) teriam um retorno negativo;
- b) Convém ter em conta a distribuição dos custos e dos benefícios. Se os custos e os benefícios forem da mesma ordem de magnitude, é importante ver em que medida se encontram distribuídos entre a empresa e a Sociedade. Com efeito, muitos dos custos para a empresa não são custos para a Sociedade, e vice-versa;
- c) O efeito temporal deve ser tomado em consideração. Com efeito, os acidentes de trabalho são eventos raros, ou seja, a sua frequência é baixa mas a variabilidade é alta. A sua flutuação pode afetar a ACB, a qual normalmente cobre um período limitado de tempo. Os valores monetários das medidas preventivas são quase sempre inferiores quando são previstas na avaliação dos riscos (antes do acidente ocorrer), sendo muito mais elevados os valores monetários das medidas tomadas após o acidente ocorrer;
- d) Os avanços tecnológicos podem alterar os custos de produção ou da saúde humana. Por isso, as estimativas têm um valor temporário. Além disso, o valor da saúde pode ser alterado em função dos desenvolvimentos políticos e morais, os quais são muito difíceis de prever;

Porém, quando o resultado de um projeto não pode ser medido em unidades monetárias, os analistas adotam a análise custo-eficácia (ACE). A análise custo-eficácia é uma técnica de avaliação utilizada

para selecionar um projeto que trará o menor custo de produção de um determinado produto ou escolher o projeto que levará a uma produção máxima a um dado custo. No ponto 3.1.4.2 foi feita uma abordagem do método de análise custo-eficácia na área da saúde. Este método pode também ser aplicado na avaliação de projetos na área da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO).

Tompa et al. (2006) fizeram um levantamento de um elevado número de estudos relacionados com intervenções na área da segurança e saúde ocupacionais. Estes autores concluíram que apenas num número muito limitado de estudos foi feita uma análise económica, o que demonstra que a análise económica raramente era considerada como uma componente crítica de uma intervenção em SSO.

Os aspetos económicos têm assumido recentemente grande importância na SSO, seguindo a tendência geral dos estudos dos aspetos económicos nas áreas sociais. Como um tema científico, os aspetos económicos da SSO constituem uma parte da disciplina mais ampla da Economia da Saúde, que lida com os aspetos económicos da vida e da saúde. A vertente económica da SSO apresenta como aspeto chave o facto de as pessoas sofrerem danos na sua saúde em troca de um benefício financeiro (salário) (Targoutzidis e Karypidou, 2009).

Ainda de acordo com Targoutzidis e Karypidou (2009), em Economia da Saúde o foco é principalmente sobre a Sociedade e sobre o indivíduo, uma vez que os custos, tanto dos problemas de saúde como da sua prevenção, recaem sobre essas partes (despesas públicas e privadas). Por outro lado, a Economia na Saúde e Segurança Ocupacional lida em grande parte com as empresas, as quais estão significativamente envolvidas tanto nos custos das doenças profissionais como nos custos da sua prevenção, assim como na tomada de decisão. Assim, o ponto de vista económico da SSO pode ser desenvolvido em dois níveis distintos: micro, que envolve a empresa, e macro, ao nível da Sociedade. O nível micro examina o potencial de autorregulação (rentabilidade das intervenções de prevenção de SSO), enquanto que o nível macro explora os aspetos económicos da ação governamental.

A análise económica dos riscos profissionais e das medidas de prevenção deve considerar os impactos internos e externos à empresa justificando-se a aplicação de uma análise custo-benefício (ACB). A ACB é um método abrangente e flexível para a avaliação económica. A ACB visa atribuir valores monetários quer às entradas quer às saídas. Assim, a medição é uma tarefa crucial mas muitas vezes difícil de efetuar. Temos por um lado que calcular o custo das intervenções e relacioná-los com a redução de custos que resultam de tal abordagem. Um fator importante a ter em conta nesta análise é o tempo durante o qual os custos e benefícios são distribuídos.

Quando uma organização realiza uma análise integrada de riscos na avaliação do seu sistema de gestão de Segurança e Saúde do Trabalho (SST), são sugeridas várias etapas para resolver as situações identificadas. Depois, a organização deveria fazer uma análise detalhada do impacto monetário (positivo ou negativo) de cada uma das medidas consideradas. No entanto, também é importante realizar uma análise do impacto de cada medida na Sociedade, ou seja, medir as externalidades envolvidas. As medidas tomadas por uma organização na prevenção do risco podem ter um efeito indireto positivo (externalidade positiva) na Sociedade, enquanto nenhuma ação, devido aos custos para a organização, pode ter um efeito negativo significativo para a Sociedade (externalidade negativa). Assim, esses efeitos devem ser devidamente considerados na tomada de decisão.

Quando o projeto precisa ou merece uma avaliação por uma entidade pública, as externalidades geradas são quase sempre tomadas em consideração. No entanto, a avaliação de projetos de natureza privada não considera normalmente os efeitos sobre terceiros decorrentes das externalidades associadas. Na verdade, as externalidades geradas por um projeto são, em muitos casos, difíceis de quantificar. Este é o caso, por exemplo, de cálculos relacionados com o “valor” da vida humana e tem, como é óbvio, especial aplicação no caso de projetos ligados à SSO. A análise custo-benefício (ACB) é uma ferramenta de grande utilidade na avaliação de projetos relacionados com a SSO (Cagno et al., 2013).

O primeiro passo no desenvolvimento de um modelo e de uma metodologia para aplicação da ACB na avaliação de projetos ligados à SSO é organizar e arquivar todos os relatórios relativos a acidentes de trabalho, como aliás obriga o artigo 46^a da Lei 102/2009, de 10 de setembro. Como já foi referido anteriormente, há diversos tipos de acidentes. Simonds e Grimaldi (1956), por exemplo, separaram os acidentes em quatro grupos:

- acidentes com tempo perdido;
- acidentes sem tempo perdido;
- acidentes que requerem primeiros socorros;
- acidentes que requerem intervenção médica.

A partir destes registos deve ser elaborada uma lista dos perigos mais comuns ou importantes, identificando para cada caso as causas de acidentes.

A redução do impacto dos acidentes de trabalho em seres humanos é a razão mais importante para apoiar o investimento em ações de prevenção, mas a justificação de cada investimento deve ser

baseada em razões económicas (Ale et al., 2008). Jallon et al. (2011b) afirmam que para convencer uma empresa a investir em medidas de prevenção de acidentes, o impacto dos acidentes deve ser quantificado monetariamente. Os gestores compreendem mais facilmente a linguagem dos custos, uma vez que estes afetam diretamente os lucros da empresa. Por outro lado, o cálculo dos custos de sinistralidade deve ser suficientemente preciso para permitir justificar devidamente um investimento em saúde e segurança e as respetivas medidas de prevenção. Para além da ACB podem ser usadas outras abordagens para realizar estas análises. Por exemplo, Jongejan et al., 2006 referem que a abordagem custo-eficácia pode ser utilizada para reduzir o risco após uma análise quantitativa de risco.

Reniers e Audenaert (2009) desenvolveram uma metodologia para apoio à decisão em relação a investimentos na indústria química, a qual procura ter em conta as consequências socioeconómicas quantificáveis e não quantificáveis dos acidentes que podem ser evitados com as medidas preventivas. No entanto, este modelo apenas considera os custos para a empresa e para o trabalhador, mas não para a Sociedade.

De acordo com a EU-OSHA (2001), nalguns dos programas estudados foi possível calcular um rácio benefício-custo. No caso austriaco sobre a prevenção de quedas no trabalho, esse rácio foi de 6, o que significa que cada 1 € investido rende 6 €. No caso da indústria de segurança alemã, observou-se que os custos das medidas de segurança introduzidas foram recuperados em três anos.

Segundo Jallon et al. (2011b), uma análise custo-benefício deve permitir responder às seguintes perguntas: que investimentos em Segurança e Saúde do Trabalho devem ser feitos? Quanto deve ser gasto em medidas preventivas? Quando devemos fazer um determinado investimento? Qual o valor de negócio que podemos esperar de um investimento de prevenção? Só uma análise custo-benefício corrobora a avaliação completa de um investimento feito em prevenção.

5.2. ACB NA LITERATURA SOBRE SSO

Jallon et al. (2011a) fez um levantamento exaustivo dos trabalhos publicados sobre a análise custo-benefício na SSO. Os resultados completos do levantamento encontram-se no Anexo 2.

Os estudos referenciados de 1 a 9 no Anexo 2 utilizam a metodologia “top-down”, ou seja, utilizam dados globais de um custo médio por trabalhador em cada setor industrial, por tipo de lesão ou por tipo de acidente, muitas vezes recolhidos das estatísticas a nível nacional.

Já os estudos referenciados de 10 a 16 utilizam a metodologia “bottom-up”, ou seja, baseiam-se em dados recolhidos numa determinada empresa, estimando daí valores médios para um dado setor de atividade ou para um determinado tipo de acidente em diversos setores industriais.

Os estudos de 23 a 29 utilizam especificamente a metodologia ACB em casos de estudo concreto, apresentando os resultados em termos de lucro, de período de recuperação do investimento ou de rácio benefício/custo.

Apesar de se tratar de estudos cuja fonte de dados é muito diversa e cuja ótica é feita em termos da Sociedade e/ou do empregador, é possível extrair importantes indicações para o presente trabalho.

Uma das alternativas dos diferentes estudos é a unidade utilizada. Assim, pode ser feita a contabilização dos custos em função do número de acidentes (custo por acidente) ou do número de trabalhadores (custo por trabalhador). Alguns estudos utilizam outras métricas mais em termos financeiros, como o VAL ou o ROI.

No Anexo 2 são apresentados diversos itens de custo, que correspondem quer a custos diretos quer indiretos. Convém referir que a maioria dos autores não considera os custos intangíveis.

Esta sistematização, combinada com os custos indiretos apresentados na Tabela 5, é de grande utilidade para a realização de análises custo-benefício na SSO.

Mais recentemente, Cagno et al. (2013) publicaram um artigo relevante para a avaliação económica em Segurança e Saúde no Trabalho, particularmente para pequenas e médias empresas. Este artigo baseou-se em mais de 500 estudos publicados desde 2000. Apesar de haver diferenças na terminologia e/ou nos detalhes dos estudos, a maioria dos autores e instituições adotam a distinção básica entre custos e benefícios diretos e indiretos. Cagno et al. (2013) concluem que este tópico carece de uma investigação mais aprofundada.

CAPÍTULO 6. EXTERNALIDADES

6.1. CONCEITO DE EXTERNALIDADE

O conceito de externalidade, desenvolvido inicialmente por especialistas na área da economia, está relacionado com as noções de bem público e com as implicações das falhas de mercado (Pereira et al., 2009). A partir da teoria do bem-estar, os neoclássicos desenvolveram estudos sobre as “economias externas” como uma explicação às falhas do mercado em termos de maximização do bem-estar (Pigou, 1932). Pigou, em 1932, estabeleceu que existe uma externalidade quando a produção de uma empresa (ou um consumidor individual) afeta o processo produtivo ou um padrão de vida de outras empresas ou pessoas, na ausência de uma transação comercial entre elas. As externalidades podem também ser designadas por efeitos colaterais (Mishan, 1988).

Segundo Cullis e Jones (2009) considera-se que há um efeito externo (externalidade) sempre que a atividade de um agente económico afeta o bem-estar de outro e quando essa independência não é internalizada por um mecanismo de preços ou outro mecanismo. As externalidades podem originar um benefício (externalidade positiva) ou um prejuízo (externalidade negativa) para outras pessoas, que não os adquirentes dos bens. Portanto, as externalidades correspondem a uma imposição involuntária de custos ou de benefícios, isto é, traduzem-se em efeitos negativos ou positivos sobre terceiros, sem que estes tenham oportunidade de os impedir e sem que tenham a obrigação de os pagar ou o direito de serem indemnizados. Segundo McHenry (2009), as externalidades são uma forma de falha de mercado, sendo as intervenções do governo justificadas de forma a minimizar a sua influência na distorção do mercado e conseqüente impacto na comunidade, havendo vantagens para a Sociedade em internalizar as externalidades quer negativas quer positivas.

Para Varian (1992), a definição de externalidade é que a ação de um agente afeta diretamente as condições de vida de um outro agente. As externalidades também podem ser definidas como: “o impacto não compensado de ações de uma pessoa sobre o bem-estar de um espectador” (Mann e Wüstemann, 2008). Para van Beukering et al. (1998) e Barros (2009) as externalidades podem ser benefícios externos (externalidades positivas) e custos externos (externalidades negativas), sendo portanto conceitos opostos aos tradicionais custos e benefícios internos (ou custos financeiros). Em geral, uma externalidade está presente quando a função bem-estar (Y) de algum agente económico (utilidade ou lucro) inclui variáveis reais cujos valores são escolhidos diretamente por outros (X), sem uma atenção especial para o efeito sobre o bem-estar do agente Y que afetam. Num exemplo aplicado

à segurança do tráfego, o conceito de externalidade pode ser descrito como o facto de que a viagem realizada por um grupo de utentes da estrada impõe um risco adicional sobre outros grupos de utentes da estrada (Daniels et al., 2010). Mankiw (2012) refere a seguinte definição de externalidades: “O impacto não compensado de ações de uma pessoa sobre o bem-estar de um espectador”. Por seu lado, Rosa (2009) define externalidades como um efeito que não foi devidamente considerado na fase de planeamento de um projeto, conduzindo a impactes em agentes económicos não envolvidos diretamente no processo. Deste modo, uma externalidade está presente sempre que:

- 1) as relações de utilidade ou produção de um indivíduo incluem variáveis reais cujos valores são escolhidos ou influenciados por outros, sem particular atenção aos efeitos no bem-estar daquele;
- 2) aqueles cuja atividade afeta a utilidade ou a produção de terceiros não recebem (ou pagam), em compensação pela sua atividade, uma quantia igual em valor aos benefícios (ou custos) que resultaram dessa atividade (Sousa, 2000).

Ainda segundo Rosa (2009), distinguem-se três tipologias diferentes de externalidades:

- a) as externalidades que já foram pagas ao longo do ciclo mas que não são transacionadas no mercado, por exemplo, taxas municipais de gestão de resíduos ou aumento da segurança das características do produto, beneficiando a Sociedade;
- b) as externalidades que podem ser estimadas, não sendo intencionalmente pagas pelos agentes nem sendo transacionadas nos mercados de bens e serviços (por exemplo, impactes resultantes da emissão de poluentes atmosféricos). Contudo, podem já ter sido internalizadas por via da iniciativa de organismos governamentais (por ser expectável resultarem em custos futuros), por exemplo, através de taxas de emissão de dióxido de carbono;
- c) as externalidades que dificilmente são monetarizadas, por exemplo, quando estão em causa valores estéticos, biodiversidade ou bem-estar social.

Por outro lado, segundo Sousa (2000) e Costa (2005), as externalidades podem ser classificadas quanto à natureza dos intervenientes, o que leva à existência de quatro categorias de externalidades:

- Externalidades *consumo-consumo*: o impacto direto ocorre quando os consumidores são os emissores e os recetores da externalidade.
- Externalidades *produção-produção*: neste caso, o impacto ocorre quando as empresas são emissoras e recetoras das externalidades.

- Externalidades *consumo-produção*: ocorre quando um ou mais consumidores são os emissores e uma ou mais empresas são as recetoras da externalidade.
- Externalidades *produção-consumo*: é a situação contrária ao caso anterior – uma ou mais empresas são as emissoras e um ou mais consumidores são os recetores da externalidade.

Considera-se externalidade positiva no consumo o caso de dois vizinhos em que um deles decide construir um jardim. Se ambos apreciarem o jardim então aquele que o construiu usufrui do jardim como uma externalidade positiva. Um exemplo de externalidade negativa no consumo será, num recinto fechado, estarem certas pessoas que fumam e outras não fumadoras; os que não fumam são obrigados a respirar fumo, tendo uma externalidade negativa (Barros, 2009). Como refere Deb (2010) o consumo de um indivíduo pode agir como uma externalidade sobre as preferências dos outros consumidores. Para Fávero e Castilho (2004) uma externalidade de consumo ocorre quando um consumidor se preocupa diretamente com a produção ou consumo de outro agente. A externalidade na produção é quando as possibilidades de produção de uma empresa são influenciadas pelas escolhas de outra empresa ou de outro consumidor. Para melhor compreensão, pode-se apresentar o seguinte exemplo de externalidade positiva na produção: numa rua com uma livraria instalou-se uma loja de discos; cada uma das lojas ao atrair a sua clientela tende a aumentar a clientela da outra devido à sua proximidade gerando uma externalidade recíproca. Por outro lado, é exemplo de externalidade negativa na produção quando uma empresa que tem necessidade de emitir poluição para a atmosfera para produzir, afetando a qualidade do ar (Barros, 2009).

Segundo Mann e Wüstemann (2008), os tipos mais conhecidos de externalidades são as *externalidades tecnológicas*, particularmente relevantes para a situação ecológica. Às externalidades tecnológicas seguem-se, em termos de relevância, as externalidades pecuniárias, por exemplo, quando a entrada da empresa A num mercado pode causar perdas de bem-estar para a empresa B. Os casos mais frequentemente citados de externalidades tecnológicas são: fábricas e carros que emitem dióxido de carbono, sem pagar pelas consequências do aquecimento global, o ruído dos aeroportos e das autoestradas que diminui o bem-estar dos residentes nas proximidades, a fertilização dos terrenos que gera emissões de azoto para as águas subterrâneas representando um perigo para a saúde dos consumidores de água. Segundo Sousa (2000), as *externalidades pecuniárias*, em oposição às tecnológicas, são definidas como a situação em que a atividade de um indivíduo afeta os instrumentos financeiros de outros, mas que não produz necessariamente uma má alocação de recursos em competição perfeita. Segundo Mak e Zwick (2010) as externalidades têm um impacto sobre a alocação de recursos. Isso leva os agentes económicos não diretamente envolvidos na atividade geradora da

externalidade a usarem recursos para corrigir os efeitos dos custos (benefícios) externos, e isso provoca distorções na alocação de recursos. Por exemplo, os custos hospitalares, decorrentes de doenças relacionadas com a poluição atmosférica provocada por uma dada empresa, embora representem, efetivamente, gastos para os doentes e também para a Sociedade (gastos da Segurança Social), não são contabilizados nos custos para a empresa que provoca a poluição.

De acordo com Mann e Wüstemann (2008) há ainda a considerar as *externalidades psicológicas*, as *externalidades sociais* e as *externalidades relativas ao capital humano*. As externalidades psicológicas estão profundamente enraizadas na nossa história e cultura. Elas estão muito moldadas por normas sociais, sendo um espelho dos valores morais de uma sociedade. As externalidades sociais incluem, por exemplo, os efeitos colaterais negativos do aumento do desemprego ou uma deterioração da relação entre os contribuintes que descontam para a segurança social e os que recebem subsídio de desemprego. Além disso, o aumento do desemprego também tem efeitos colaterais negativos para a felicidade percebida de toda a população. Em contrapartida, os contraceptivos nos países do terceiro mundo geram externalidades (sociais) positivas.

A componente básica de uma externalidade tecnológica e psicológica é a percepção. O que faz um efeito de uma externalidade é o facto de afetar o nosso bem-estar, mas podemos perceber o efeito conscientemente ou então isso pode ocorrer apenas no nosso subconsciente. De qualquer maneira, a percepção é o começo de todas as atividades psicológicas e até mesmo a base para a ação, intenção, pensamento e sentimento (Mann e Wüstemann, 2008).

Segundo Kaas (2010), muitos contributos teóricos e empíricos enfatizam a importância das externalidades do capital humano para padrões de crescimento e as armadilhas do subdesenvolvimento. Há uma externalidade pecuniária do capital humano quando os trabalhadores investem mais em competências, as empresas investem mais em tecnologia de especialização intensiva. Isso faz aumentar a concorrência salarial entre estas empresas, os salários de pessoal qualificado sobem, estimulando ainda mais os incentivos para investir na educação. Por exemplo, um aumento no nível de escolaridade aumenta o prémio de competências através do investimento em tecnologia ligada às competências. No entanto, o argumento não se baseia na complementaridade tecnológica entre capital e trabalho. A produtividade dos trabalhadores não qualificados não aumenta com mais investimento; pelo contrário, os salários dos trabalhadores qualificados aumentam por causa do aumento da concorrência. Tais externalidades não são “tecnológicas”, mas sim “pecuniárias”, no

sentido de que o investimento em capital humano afeta os preços dos fatores de forma que favoreçam o crescimento.

Segundo Mak e Zwick (2010), um mercado apresenta externalidades de rede (positivas diretas) quando o ganho de um investimento aumenta com o investimento total no mercado. As externalidades em rede focam predominantemente os problemas da organização industrial, tais como as decisões estratégicas dos vendedores concorrentes de produtos tecnológicos, ao invés dos problemas de coordenação entre potenciais adotantes. Surgem no entanto algumas questões, nomeadamente, como é que os agentes económicos tomam decisões sobre as suas ações, quando o retorno de uma ação depende endogenamente das ações coletivas de diversos agentes? Esta questão surge em muitas situações reais. Por exemplo, o benefício para uma empresa em subscrever um novo serviço de teleconferência depende de como muitas outras empresas também subscrevem o serviço. Será rentável investir numa nova oportunidade de crescimento de negócios, como por exemplo a Internet na década de 1990 ou uma região subdesenvolvida, com potencial turístico, se o montante total do investimento comprometido for suficientemente alto para gerar a atenção do mercado, maior desenvolvimento e lucros.

6.2. EXTERNALIDADE EM TERMOS ECONÓMICOS

Na seguinte função de utilidade:

$$U^A = U^A(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, y)$$

o bem-estar do indivíduo A depende de uma série de bens e serviços que A consome $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, mas também de uma certa atividade y desenvolvida por um outro indivíduo B. Esta atividade pode ser muito diversa: por exemplo, fumar cigarros, gerar lixo, tocar o rádio demasiado alto. Esta atividade pode aumentar o bem-estar do indivíduo A (externalidade positiva) ou diminuir o seu bem-estar (externalidade negativa) (Cullis e Jones 2009).

Neste contexto, há duas características que definem uma externalidade:

- *Interdependência*: a utilidade de um indivíduo depende dos bens e serviços consumidos. Na função utilidade U^A , o bem-estar do indivíduo A depende da gama de bens e serviços consumidos $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, mas também de y .

- *Interdependência externa ao mecanismo de mercado*: a atividade é uma externalidade porque ocorre fora do mecanismo de preços. Não é suficiente definir externalidade como uma interdependência entre dois indivíduos. Muitas atividades de um indivíduo afetarão outros indivíduos dentro de um mecanismo de preços. Por exemplo, se muitos indivíduos passarem a consumir margarina em vez de manteiga, será de esperar que o preço da margarina aumente e assim será reduzido o bem-estar dos consumidores de margarina. Assim, dentro do mecanismo de preços, qualquer coisa que um indivíduo faça pode ter algum efeito, mesmo que marginal, nos outros indivíduos. Assim, de acordo com Cullis e Jones (2009), a definição de externalidade requer que haja uma interdependência e que este facto ocorra fora do mecanismo de preços. Isto implica que o indivíduo afetado não tenha forma de responder. Por exemplo, o indivíduo A sofre do fumo do cigarro do indivíduo B, mas o indivíduo A não tem forma de influenciar o comportamento do indivíduo B. Mas se o indivíduo A conseguir persuadir o indivíduo B a deixar de fumar (por imposição, negociação, suborno ou outra forma de pagamento), então esta atividade tem um preço. E assim podemos dizer que a externalidade foi “internalizada” pelo causador da mesma ou pelo agente afetado. O processo de negociação é realizado pelo mecanismo de preços e permite que ambos os indivíduos ganhem com a negociação face à situação anterior.

Ainda de acordo com Cullis e Jones (2009), as externalidades estão omnipresentes. Por exemplo, existem entre:

- consumidor e consumidor (por exemplo, quando um consumidor fuma um cigarro, reduz o bem-estar de outro consumidor que esteja a almoçar ao lado);
- produtor e produtor (por exemplo, quando uma indústria química lança um efluente num estuário afeta uma empresa de pescas);
- produtor e empregado (quando um trabalhador é contratado, adquire competências e conhecimento na empresa);
- produtor e vizinho (quando uma empresa emite fumos e polui o ambiente, prejudicando sobretudo quem se encontra na sua vizinhança).

Por outro lado, as externalidades podem ser *recíprocas* ou *unidirecionais* e podem ser *marginais* ($dU^j/dY \neq 0$) ou *inframarginais* ($dU^j/dY = 0$). Por exemplo, se houver poluição num lago, os indivíduos não irão nadar no lago. Mas até um certo nível de poluição, a navegação pode não ser afetada, sendo assim a externalidade a este nível inframarginal (Cullis e Jones 2009).

De acordo com Rebitzer et al. (2004), as externalidades podem ser divididas em externalidades internalizadas e as externalidades não internalizadas. De acordo com Mann e Wüstemann (2008), existem livros de texto de economia que sugerem que as externalidades devem ser internalizadas, a fim de alcançar um ótimo de Pareto. De acordo com Cullis and Jones (2009), é preferível uma nova alocação de recursos, sempre que esta conduzir a uma melhoria do bem-estar de um indivíduo, sem diminuir o bem-estar de outros indivíduos dentro da mesma sociedade. Assim, a partir do momento em que não é possível melhorar o bem-estar de um indivíduo sem diminuir o bem-estar de outros indivíduos, essa alocação de recursos é um ótimo de Pareto.

As externalidades consistem em custos ou benefícios sociais que se manifestam além da esfera do projeto e influenciam o bem-estar de terceiros sem qualquer compensação monetária (EVALSED, 2009). Caso o projeto precise ou mereça uma avaliação por uma entidade pública, as externalidades geradas são tomadas em consideração. No entanto, a avaliação de projetos de natureza privada não considera os efeitos sobre terceiros decorrentes de externalidades associadas. De facto, as externalidades geradas pelos projetos são em muitos casos difíceis de quantificar. Este é o caso, por exemplo, de cálculos relacionados com o “valor” da vida humana.

Na Figura 11 representa-se graficamente a questão das externalidades, em termos do valor que alguns indivíduos na economia (sobretudo os “vizinhos” do produtor) estariam dispostos a pagar para que o produtor reduzisse a sua produção.

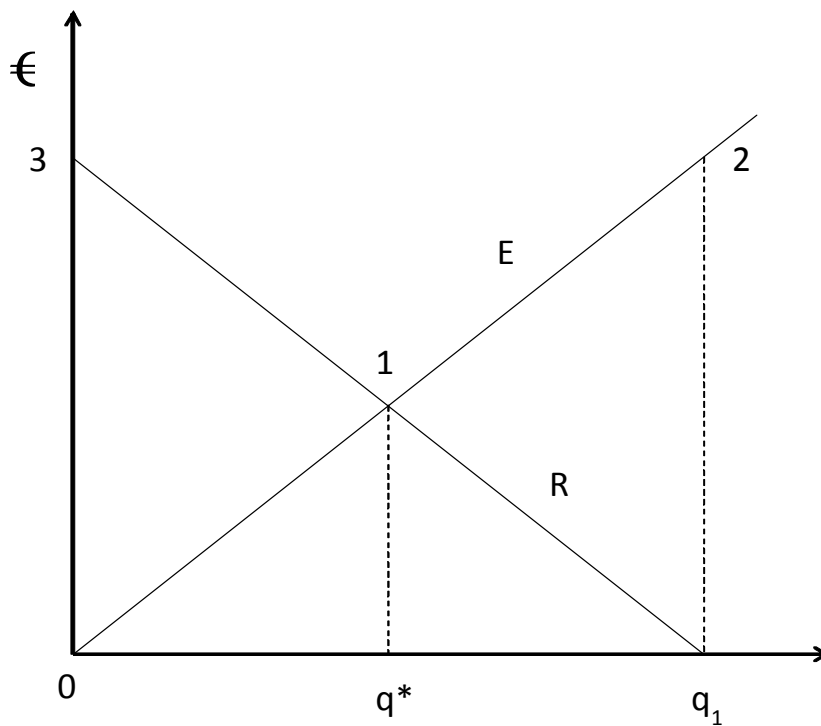


Figura 11 – Externalidades (adaptada de Cullis e Jones, 2009).

q – quantidade produzida por unidade de tempo

R – lucro marginal do produtor por unidade produzida

E – valor máximo que os vizinhos estão dispostos a pagar para que o produtor deixe de produzir uma unidade do produto

Por exemplo, se os vizinhos estivessem dispostos a pagar a soma máxima (quadrilátero $q^*-1-2-q_1$), o produtor iria ganhar o correspondente ao triângulo $1-2-q_1$. Caso os vizinhos oferecessem apenas o valor do triângulo q^*-1-q_1 , então os vizinhos iriam “ganhar” o valor do triângulo $1-2-q_1$. Assim, para além do ótimo de Pareto (produção q^*), há ganhos de $1-2-q_1$ que podem ser repartidos entre ambas as partes.

A Tabela 9 procura resumir os benefícios e os custos privados e sociais relacionados com as externalidades.

Tabela 9 – Benefícios e custos das externalidades.

Benefícios e Custos	Externos	Privados	Sociais
Benefícios	A totalidade dos agentes beneficiados pelas externalidades positivas não paga por essas vantagens	Os ganhos são auferidos apenas pelos agentes que os financiam	Soma dos benefícios privados e externos
Custos	Os agentes que sofrem as externalidades negativas não são compensados	Os custos são pagos pelos agentes diretamente beneficiados	Soma dos custos privados e externos

Como o mercado não é capaz de levar em conta todos os elementos constantes na coluna de benefícios e de custos privados (Tabela 9), existe uma falha de mercado.

O facto dos agentes económicos ignorarem os custos (benefícios) externos, decorrentes de suas decisões de produção e/ou consumo e, somente computarem os custos que desembolsam ou os benefícios que auferem, faz com que a alocação de recursos, produzida pelo equilíbrio de mercado seja ineficiente. Isto porque, no caso das externalidades negativas, os custos privados subestimam os custos sociais conduzindo, assim, a uma produção maior do que aquela que seria socialmente desejável.

No caso das externalidades positivas, como os benefícios privados são inferiores aos benefícios sociais, o nível de produção correspondente à alocação dos mercados privados ficará aquém daquele que seria ótimo, do ponto de vista da Sociedade. No caso das externalidades negativas, ocorre o inverso, i.e., o nível de produção estará para além do ótimo desejado pela Sociedade. As curvas de oferta e da procura demonstram o impacto das externalidades sobre a atividade económica.

Considerando que o preço representa a disponibilidade a pagar pelo bem e, portanto, deve ser visto como o benefício decorrente do consumo de uma unidade adicional do bem ou serviço, isto é o benefício marginal privado.

6.3. O TEOREMA DE COASE

É óbvio que, existindo externalidades, a solução do mercado que maximiza o bem-estar da população em relação aos custos e benefícios privados, não irá maximizar o bem-estar para o mercado em geral, mesmo que os mercados sejam competitivos. A Figura 11 mostra que se a produção exceder o valor ótimo de Pareto, há uma deseconomia externa. Alguns economistas sugerem que era essencial haver uma intervenção das entidades governamentais para corrigir esta falha de mercado. É o caso do economista inglês Arthur Cecil Pigou, responsável pela distinção entre custos e benefícios sociais e privados e pela ideia de que o governo, mediante o uso de uma combinação apropriada de impostos e subsídios, poderia corrigir esse tipo de falha de mercado (Pigou, 1932). No entanto, convém também questionar se a externalidade não pode ser resolvida por ações voluntárias (Cullis e Jones, 2009).

A eficiência económica exige que seja atribuído um “preço correto” aos recursos utilizados e aos bens oferecidos. Assim, internalizando os custos ou benefícios e colocando preço nas externalidades das atividades de produção ou consumo, será possível obter uma melhoria na eficiência com um aumento no bem-estar. Uma das formas de se obter essa eficiência poderia ser induzida via preços, sendo que um imposto sobre o uso dos recursos poderia ser utilizado para este fim, desde que refletisse o custo marginal gerado por esse uso. Essa é a proposta da taxa *pigouviana*. Com a taxa *pigouviana* seria internalizada a externalidade e assim estariam restauradas as condições ótimas de alocação de recursos (Fávero e Castilho, 2004). O imposto *pigouviano* é o critério do nível ótimo económico de uso do recurso quando externalidades são internalizadas no preço do recurso, tanto nos processos de produção quanto de consumo. Quando esse preço da externalidade é determinado e imposto aos utilizadores (pessoas físicas e jurídicas), agregado ao seu preço de mercado, sempre que o nível do seu uso individual se altera, altera-se também o seu nível de uso agregado. Os novos níveis, deste modo, refletem uma otimização social, porque os benefícios do uso são compensados por todos os custos associados, de forma que cada utilizador pague exatamente o dano gerado pelo seu uso. Para determinar o preço da externalidade é preciso identificar os custos externos negativos que, somados ao preço de mercado, representaria o preço social do recurso (Fávero e Castilho, 2004). A questão sobre o alcance das externalidades é, portanto, a questão sobre aquilo que afeta o bem-estar de uma pessoa, sem incluir uma transação de mercado.

O economista americano Ronald Coase (laureado em 1991 com o prémio Nobel da Economia), debruçou-se já em 1937 sobre a questão da redução das externalidades (Cullis e Jones, 2009). Se o que a população afetada pelas externalidades de um produtor exceder os ganhos líquidos do produtor,

será de esperar que o produtor aceite alguma compensação dessa população para reduzir a sua atividade.

Esta teoria que procura demonstrar a possibilidade de uma solução privada ótima às externalidades, isto é, uma solução sem a intervenção do Estado que maximiza o bem-estar social, passou desde 1966 a designar-se pelos economistas como o “Teorema de Coase”.

Segundo o teorema de Coase, se os agentes económicos privados puderem negociar entre si, sem custos de transação, então o mercado privado solucionará sempre o problema das externalidades e alocará os recursos com eficiência (Mankiw, 2012). As externalidades serão assim internalizadas. Adicionalmente, considerando-se preferências quase-lineares, pode-se afirmar, com base neste teorema, que a quantidade eficiente do bem causador da externalidade é independente da distribuição dos direitos de propriedade (Cullis e Jones, 2009).

Há quem interprete Coase da seguinte forma: é irrelevante, em termos de alocação de recursos, se os vizinhos devem compensar o produtor para não produzir ou se deve ser o produtor a compensar os vizinhos pela sua produção (isto pode ser encarado em termos de direitos de propriedade: o produtor tem que compensar os vizinhos para ser autorizado a começar a laborar) (Cullis e Jones, 2009).

Ainda voltando à Figura 11, é evidente que os vizinhos facilmente aceitam uma produção de q^* num determinado período de tempo. Até q^* , o produtor pode oferecer mais para incrementar a produção de uma unidade adicional (quadrilátero 0-3-1- q^*) do que os vizinhos estariam dispostos a pagar em termos de custos das externalidades (triângulo 0-1- q^*). O produtor poderia oferecer no máximo a área 0-3-1- q^* e aos vizinhos apenas bastaria a área 0-1- q^* . Assim, após negociação, seria de esperar que a produção seja a correspondente ao valor de q^* .

O teorema de Coase enuncia que se os agentes privados puderem negociar sem custos a alocação de recursos, então o mercado privado resolverá sempre o problema das externalidades e alocará eficientemente os recursos. Assim, uma interpretação do teorema pode levar a que, após adequada negociação, não haverá custos de transação e haverá um uso eficiente dos recursos, independentemente dos direitos de propriedade, como se mostra na Figura 11 (Cullis e Jones, 2009).

Em termos de alocação de recursos, podemos considerar que é irrelevante se são os vizinhos que devem compensar o produtor para não produzir ou se é o produtor que deve compensar os vizinhos para produzir. Uma das maneiras de lidar com este problema poderá resolver-se com a atribuição de direitos de propriedade. Esses direitos correspondem ao conjunto de normas ou regras sociais

(definidas legalmente, ou não) que restringem as ações individuais para preservar o bem-estar da comunidade (Cullis e Jones, 2009).

A existência desse sistema de normas permite, pois, à parte lesada recorrer ao sistema legal para obter compensação por danos causados por terceiros. Quanto mais definidos forem esses direitos de propriedade, mais a comunidade estará protegida de eventuais efeitos externos negativos.

A internalização das externalidades pode fazer-se por meio da solução proposta por Coase, desde que os direitos de propriedade estejam bem definidos. Nesse caso, independentemente de quem detenha esses direitos, é possível solucionar o problema das externalidades negativas, por meio da negociação entre as partes envolvidas, sem requerer a participação de governo, como poder coercitivo. A possibilidade de a negociação levar a uma solução socialmente ótima depende no entanto dos custos dessa negociação (Pereira et al., 2009).

Em pequenos grupos de pessoas, o teorema de Coase aplica-se mais facilmente porque os custos de transação são baixos e os direitos de propriedade estão claramente definidos. Por exemplo, quando uma empresa provoca uma externalidade que afeta outra empresa, as duas empresas podem internalizar a externalidade por meio de uma fusão, ou então podem resolver o problema assinando um contrato, de acordo com o teorema de Coase, se possível procurando negociar sem custos, chegando a um acordo em que os recursos são alocados eficientemente.

Embora Coase sugira que o problema das externalidades pode ser resolvido através da atribuição dos direitos de propriedade e que a alocação de recursos não depende da forma como esses direitos são estipulados, isto raramente corresponde à realidade. Podemos apresentar vários exemplos que demonstram os problemas e limitações do teorema de Coase (Cullis e Jones, 2009):

- a) O primeiro problema, reconhecido pelo próprio Coase, diz respeito ao facto de haver custos de transação envolvidos. Pigou (1932) salientava os custos em termos de tempo e esforço envolvido na negociação entre as partes. Sendo T os custos de transação entre as partes, N os ganhos com a negociação e G os custos de “transação” de uma solução governamental, se $T < N$ a negociação irá ocorrer voluntariamente. Mas se $T > N$, a negociação não irá ocorrer. No entanto, se $T > G$ mas $G < N$, a intervenção do Governo será eficiente apesar de não ocorrer uma solução negocial voluntária.
- b) Nos casos em que as partes envolvidas são numerosas, as dificuldades em organizá-las para tomar medidas legais são grandes. Nestes casos, os custos envolvidos são normalmente elevados e podem comprometer a solução de mercado para o problema das externalidades em

- razão da impossibilidade de firmar os contratos estáveis entre aqueles que causam os efeitos externos e aqueles que sofrem desses efeitos. Tomando como exemplo um problema de poluição que afeta uma grande comunidade de indivíduos, é provável que a maioria fique calmamente à espera que “alguém se mexa” e a negociação dificilmente arranca.
- c) A negociação entre os produtores e os vizinhos afetados pela externalidade só conduz ao resultado ótimo se houver um mercado *concorrencial perfeito*. Além disso, os próprios clientes do produtor (consumidores) acabam também por ser envolvidos no processo, pois são afetados por uma menor produção, particularmente em situações de monopólio.
 - d) Coase presume que a negociação leva a um ótimo de Pareto. No entanto, as partes nem sempre têm igual acesso ao conhecimento. Isso pode levar a situações de menor honestidade ou mesmo chantagem. Assim, se os vizinhos não conhecerem a função de lucro do produtor, o produtor pode ameaçar com maior produção do que o valor de q_i (Figura 11), exigindo uma maior quantia para ser compensado pela menor produção.
 - e) De modo a especificar os direitos de propriedade, pode ser difícil de evitar situações de monopólio. Um exemplo é o caso de haver necessidade de atribuir direitos de propriedade de poluição individualmente a cada vizinho (pretendendo-se uma atmosfera limpa e isenta de ruído). Ora isso é praticamente impossível. E mesmo que isso acontecesse, um dos vizinhos teria um determinado valor de poluição/ruído, o que corresponderia a uma situação de monopólio.
 - f) Para negociar, é necessário definir quem é responsável pela externalidade e pela negociação com as partes que são afetadas. Assim, no caso em que os poluentes permanecem no ambiente, podem vir a afetar indivíduos que ainda não tiverem nascido no momento da negociação. Um outro exemplo deste tipo: o caso de agricultores que utilizam produtos químicos que vão poluir os cursos de água. Quem é responsável por esta externalidade? Os fabricantes dos produtos químicos? Os agricultores que os utilizam? Ou as autoridades governamentais que permitem a utilização desses agrotóxicos? De acordo com o princípio “poluidor-pagador”, quem é o responsável por esta externalidade?
 - g) O teorema de Coase aplica-se a uma dada externalidade, caso não ocorra já uma externalidade adicional. No caso de ocorrer uma externalidade face a uma empresa já existente (por exemplo o fumo de uma empresa afetar uma lavanderia já existente), o problema da negociação torna-se mais complexo.

- h) O teorema de Coase supõe que é possível identificar a origem dos danos externos e atribuí-los a determinado(s) agente(s). Este teorema não se aplica nos casos em que a externalidade está associada à impossibilidade de exclusão (indivisibilidade) como é o caso, por exemplo, dos recursos comunitários e dos bens públicos puros.

A lista não exaustiva de exemplos acima citada mostra que dificilmente o mercado por si só será capaz de resolver o problema das externalidades, como pressupõe o teorema de Coase, sem a intervenção de entidades governamentais.

6.4. ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO E EXTERNALIDADES

A problemática da sustentabilidade e das externalidades deve ser introduzida na moderna avaliação de riscos, de modo a que se adotem melhores medidas corretivas e preventivas. O estudo realizado por van Duijne et al. (2008) centrou-se nas condições prévias para avaliar o risco e pretendeu clarificar as dificuldades e as “armadilhas” nas fases posteriores da avaliação de risco. Por sua vez, os investigadores. Hokstad e Steiro (2006) desenvolveram uma estratégia global para avaliação do risco e fixação de prioridades de regulamentos de risco, na qual abordaram o apoio ao planeamento e a definição de prioridades para o controlo de risco. Para além de terem desenvolvido uma classificação geral das categorias de risco para ser utilizada em todos os sectores, os autores discutiram também a potencial inclusão de análises custo-benefício em tal abordagem. Queiroz (1999) e Ramos et al. (2011) indicam que numa análise custo-benefício deve ter-se em conta os impactos quantificáveis, porém, não “contabilizáveis”.

A análise custo-benefício deve ser vista não apenas do ponto de vista puramente privado (ou seja, do ponto de vista dos custos e benefícios internos da entidade que analisa o investimento), mas também do ponto de vista dos custos e benefícios para a Sociedade. Assim, acaba por haver uma relação direta entre a análise custo-benefício e as externalidades.

Por exemplo, quando em Londres foi construída a linha de metro Victoria, os benefícios da redução do congestionamento do tráfego nas ruas de Londres foram contabilizados como receitas da linha. Já quando foi construído o metro do Porto, esse mesmo benefício, claramente reconhecido pelas entidades, não foi diretamente acrescentado às receitas.

Há outros exemplos citados na literatura (e.g. Cullis e Jones, 2009). Um deles é o caso dum projeto de irrigação, no qual temos como custos diretos do esquema de irrigação nomeadamente os custos das

tubagens e como benefícios diretos tangíveis o incremento da produção dos terrenos agrícolas; em termos de benefícios intangíveis, temos a redução da erosão dos solos nas colinas circundantes e como custos intangíveis a destruição da vida selvagem. Outro exemplo é o de um projeto na área da educação, no qual um benefício direto tangível será o aumento futuro do rendimento dos estudantes e como benefício intangível a redução dos custos com a criminalidade ou a maior cultura das populações.

Convém ter em conta que para a execução de uma análise custo-benefício é importante distinguir entre externalidades técnicas e externalidades pecuniárias (Cullis e Jones, 2009). Uma externalidade tecnológica é aquela que ocorre quando há alteração da função produção do produtor afetado ou da função utilidade do consumidor afetado. Por seu lado, uma externalidade pecuniária é visível sob a forma de alteração de preços, salários e lucros. A externalidade pecuniária não altera as possibilidades tecnológicas da produção ou do consumo.

Em situações normais, uma análise custo-benefício (ACB) não considera as externalidades pecuniárias. Aliás, a incorporação das externalidades tecnológicas e pecuniárias pode levar a uma dupla contabilização na ACB, pelo que só deve ser feita em casos especiais.

Por outro lado, enquanto que num projeto de investimento de um agente privado se pretende maximizar o lucro, no caso de um investimento levado a cabo pelo Estado, o objetivo é a maximização do bem-estar das populações. O Estado, enquanto representante da Sociedade, tem assim que fazer uma avaliação económica e social. Deve ter em conta os custos e os benefícios diretos e indiretos do projeto, os quais podem ser tangíveis e intangíveis (Pereira et al., 2009).

O seguinte exemplo permite compreender melhor esta situação. Um projeto de construção de uma autoestrada apresenta as seguintes externalidades: deseconomia para um agricultor que vê a sua propriedade dividida em duas e por outro lado danifica a paisagem. Já as externalidades pecuniárias, tais como o lucro de uma estação de serviço na autoestrada ou o benefício para os automobilistas, não são incorporadas como externalidades porque são contabilizadas diretamente na ACB através da taxa que será paga pela exploração das estações de serviço e pelas taxas de portagem pagas pelos automobilistas.

A Tabela 10 apresenta dois casos de investimentos públicos, um na área dos transportes e outro na área da saúde, permitindo compreender melhor a distinção entre os custos e os benefícios diretos e indiretos (tangíveis e intangíveis) e as externalidades pecuniárias.

Tabela 10 – Custos e benefícios de dois tipos de projetos (adaptado de Cullis e Jones, 2009).

Benefícios		Custos
<i>Investimento na construção duma nova estrada</i>		
<i>Reais</i>		
Diretos		
Tangíveis	Economia de combustível	Aumento da depreciação dos veículos
Intangíveis	Economia de tempo	Aumento dos acidentes (maior circulação rodoviária)
Indiretos		
Tangíveis		Redução da produção agrícola
Intangíveis		Deterioração da paisagem
<i>Pecuniários</i>		Perdas dos proprietários das estações de serviço na antiga estrada
Ganhos para os proprietários das estações de serviço na nova estrada		
<i>Investimento numa unidade com equipamentos de diagnóstico médico</i>		
<i>Reais</i>		
Diretos		
Tangíveis	Economia dos custos de tratamentos futuros	Custos médicos ligados à unidade
Intangíveis		Custo de tempo dos pacientes
Indiretos		
Tangíveis	Economias futuras dos pacientes	
Intangíveis	Melhoria da qualidade de vida	
<i>Pecuniários</i>		Perdas dos produtores de medicamentos que iriam ser necessários para o tratamento dos pacientes
Ganhos dos fabricantes do equipamento médico		

6.5. EXTERNALIDADES E AMBIENTE

O conceito de externalidade, como já foi referido, está relacionado com as noções de bem público e com as implicações das falhas de mercado. Estas questões têm tido particular aplicação na área ambiental, pois as externalidades surgem frequentemente como efeitos colaterais sobre o ambiente. A apresentação da relação entre as externalidades e o ambiente é por isso relevante para melhor compreender o conceito de externalidade e relacioná-lo de seguida com a saúde e segurança ocupacional.

A associação entre externalidades e ambiente começou a ser mais evidente logo após a segunda guerra mundial, conforme refere Mishan (1988). Por exemplo, no caso da poluição do ambiente, a questão principal é a falta de um mercado no qual se transacione “poluição”. Nesse mercado existiriam compradores e vendedores de (direitos de) poluição/emissão, isto é, agentes económicos que estariam dispostos a pagar para obter o direito de poluir mais e outros que venderiam a sua quota de poluição aos mais poluidores, ou por outras palavras, a poluição teria um preço. Na prática é o que ocorre no mercado das emissões de dióxido de carbono. De facto, na área da energia têm surgido diversos estudos relacionados com a problemática das externalidades (por exemplo Felder, 2009).

Uma fábrica pode poluir um rio e ao mesmo tempo gerar empregos. Assim, a poluição é uma externalidade negativa porque causa danos ao meio ambiente e a criação de empregos é uma externalidade positiva por aumentar o bem-estar e diminuir a criminalidade. As entidades governamentais devem agir no sentido de inibir atividades que causem externalidades negativas e incentivar atividades causadoras de externalidades positivas.

Segundo Rosa (2009), as empresas poluidoras possuem uma quota de emissão de poluentes; caso essa quota seja ultrapassada, a empresa terá multas e penalizações. Essa quota assegura que a empresa produza eficientemente. Cada empresa deve possuir uma autorização para emitir poluentes, onde se especifica a quantidade que a empresa pode emitir. Isto corresponde a uma limitação das externalidades negativas das empresas.

McHenry (2009) analisou a crise do gás da Austrália Ocidental, causada por uma explosão em junho de 2008, e a necessidade de intervenção governamental de forma a minimizarem-se os riscos dos acidentes relacionados com a extração de energia fóssil. Globalmente, as análises políticas estão cada vez mais centradas nos efeitos das externalidades negativas sobre a saúde humana, a qualidade ambiental, desenvolvimento económico, ou objetivos institucionais, tais como a gestão do crescimento

das emissões. McHenry (2009) conclui que há nítidas vantagens económicas em internalizar as externalidades relacionadas com o mercado da energia.

Van der Bergh (2010), numa ótica de “economia sustentável”, propõe uma possível ligação entre os conceitos de ambiente e de sustentabilidade. Será que a sustentabilidade é um conceito mais amplo do que as externalidades? Ou a sustentabilidade ambiental está contida na noção de externalidades ambientais? Se otimizarmos as externalidades, através da maximização do bem-estar social que tenha em conta as externalidades ambientais, vamos atingir automaticamente uma economia sustentável ou um desenvolvimento sustentável?

Quer o conceito de sustentabilidade, quer a noção de externalidades refletem uma perspetiva sistémica; i.e., soluções efetivamente sustentáveis exigem maior atenção às interações sociais e aos aspetos energéticos e ambientais sem ignorar os mecanismos de funcionamento dos mercados. Aliás, o reconhecimento da existência de externalidades, positivas ou negativas, ou seja, benefícios ou custos para a envolvente da organização, não pode ser descontextualizado dos pressupostos de racionalidade dos agentes económicos e dos mecanismos de equilíbrio dos mercados.

A presença de uma externalidade significa que a utilidade de alguém (a “vítima”) ou (co-) produção de alguém depende de fatores que não estão sob seu controle, mas são decididas por outras pessoas ou organizações (os “poluidores”). Esta perspetiva sistémica de externalidades ilustra a possível ligação com o conceito de sustentabilidade, que é também uma expressão do pensamento sistémico, ou seja, enfatizar o carácter dinâmico e interdependente do conjunto de sistemas ambientais e sociais.

Van der Bergh (2010) discute ainda se a sustentabilidade implica zero externalidades, ou, alternativamente, se algum nível de externalidades é consistente com a definição de sustentabilidade.

Os sistemas de energia tem consequências ambientais e sociais que não são desejadas e que não são, na sua maior parte, incorporadas nos preços da energia fornecida. O aumento da atenção dada a estas “externalidades” na última década é o reflexo de uma realidade cada vez mais amplamente percebida: o ambiente é fundamental para o dilema energético, não apenas um elemento periférico. Essa perspetiva eleva os fatores ambientais e sociais para o topo da lista dos critérios de seleção de tecnologias relevantes para o fornecimento de energia a partir do leque de opções de longo prazo.

Felder (2009) analisou dois estudos sobre acidentes de energia realizados num intervalo de 10 anos, em termos das respetivas externalidades, tirando importantes conclusões em termos metodológicos e implicações políticas. O autor desenvolveu recomendações para aperfeiçoar os estudos relativos a acidentes ligados à energia, incluindo a contabilização das diferenças entre as consequências

imediatas e incrementais dos acidentes, para ensaiar os níveis adequados de agregação dos acidentes. Define mais precisamente os diferentes tipos de efeitos económicos negativos, diferenciando entre riscos involuntários e voluntários, relatando danos normalizados, promovendo as políticas públicas, planeando as implicações e atualizando as bases de dados de acidentes existentes.

Segundo Sovacool (2008), uma combinação de complexidade técnica, fortes interligações entre diferentes sistemas, velocidade e a falibilidade humana contribuem para a falha inesperada de tecnologias de energia em grande escala. O estudo publicado apresenta uma avaliação preliminar dos custos sociais e económicos dos maiores acidentes de energia a nível mundial entre 1907 e 2007. O estudo documenta 279 incidentes que foram responsáveis por 182.156 mortes e por 41 mil milhões de dólares em danos materiais. Essas catástrofes destacam uma externalidade negativa frequentemente ignorada na produção e utilização de energia, e enfatizam a necessidade de mais investigação.

O estudo de Sovacool (2008), demonstra de forma conclusiva que os acidentes relacionados com a energia têm um impacto importante na saúde humana, na segurança social, no ambiente natural e na Sociedade em geral. Estes acidentes são parte do nosso quotidiano, um fator intangível no nosso estilo de vida altamente dependente da energia. Eles são uma externalidade negativa associada à conversão e utilização de energia que é muitas vezes ignorada. As tecnologias de energia encontram-se totalmente integradas na sociedade moderna, no entanto, os sistemas de energia continuam a ter falhas, apesar dos enormes avanços na conceção, construção, operação e manutenção, bem como das melhores intenções quer de políticos quer dos operadores dos sistemas.

A necessidade de apresentação de estudos sobre o impacte ambiental para a aprovação de maiores investimentos, públicos ou privados, não é mais do que a necessidade de ponderar devidamente as externalidades, sobretudo as negativas, face aos benefícios diretos do investimento. No entanto, surgem cada vez mais também os impactes em termos sociais e em particular em termos de aspetos relacionados com a saúde e segurança ocupacional. Este tema é tratado na secção seguinte.

6.6. EXTERNALIDADES EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

A temática das externalidades em Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) parece ter sido insuficientemente abordada na literatura. Todos os estudos referidos por Jallon et al. (2011a) foram realizados na ótica da empresa, embora Amador-Rodezno (2005) procure já considerar, na

metodologia que desenvolveu, alguns aspetos relacionados com o trabalhador. Por outro lado, Targoutzidis e Karypidou (2009) têm em conta a possibilidade de se estimar o valor que as pessoas atribuem à sua vida ou saúde em termos monetários. Recentemente a Organização Internacional do Trabalho publicou o resultado de um projeto financiado pela Comissão Europeia que confirma a falta de estudos económicos na área da Saúde e Segurança no Trabalho e em particular nos aspetos dos custos externos às empresas (ILO, 2012).

A Europa tem sido objeto de grandes mudanças em termos de flexibilidade do trabalho em resposta às tendências macro, como a globalização e a competição feroz do mercado. Tais mudanças no mundo do trabalho podem dar origem a novos riscos ocupacionais. Nos últimos anos, o ambiente de trabalho tem sofrido mudanças significativas no tempo de trabalho, anos de trabalho, organização do trabalho, tipo de contratos de trabalho, mudanças no mercado de trabalho, novas tecnologias (por exemplo as nanotecnologias), que podem resultar num aumento de acidentes de trabalho. Ocorrem também práticas de trabalho inseguras relacionadas com a carga de trabalho e pressão do tempo, havendo um possível impacto das mudanças de trabalho sobre a segurança pública e a deterioração da qualidade de vida dos trabalhadores no que respeita ao rendimento económico das famílias, vida social, saúde e benefícios de seguro (Papadopoulos et al., 2010; Koukoulaki, 2010; Savolainen et al., 2009).

Os governos estão normalmente preocupados com as externalidades negativas, não só ligadas ao ambiente (aspeto já referido na secção anterior) como na área da segurança e saúde no trabalho sobre externalidades no âmbito da ciência económica ver, por exemplo, Samuelson e Nordhaus (1999).

De facto, o conceito de externalidade pode e deve ser aplicado na área de SSO, nomeadamente através da implementação de uma análise custo-benefício. Quando uma organização efetua uma análise de riscos integrada na avaliação do seu sistema de segurança e saúde no trabalho, são sugeridas várias medidas para resolver as situações identificadas. Normalmente a organização faz uma análise detalhada do impacto monetário (positivo ou negativo) na própria organização de cada medida a implementar. No entanto, será também importante efetuar uma análise do impacto de cada medida na Sociedade, ou seja, medir as externalidades correspondentes. Segundo Samuelson e Nordhaus (1999) as externalidades (ou efeitos sobre o exterior) ocorrem quando as empresas, ou indivíduos, impõem custos, ou benefícios, a outros que estão fora do mercado. A tomada de medidas por parte de uma organização ao nível da prevenção dos riscos tem normalmente um efeito indireto positivo (externalidade positiva) na Sociedade, enquanto a não tomada de medidas, face aos custos para a

organização, pode ter efeitos negativos importantes para a Sociedade (externalidade negativa). Assim, esses efeitos devem ser devidamente considerados na tomada de decisões.

Para a presente tese tem especial relevância a análise custo-benefício para a introdução das externalidades no âmbito da Segurança e Saúde Ocupacional.

Segundo Van der Bergh (2010), os modelos de análise custo-benefício das medidas a implementar no âmbito de um processo de avaliação de risco ocupacional deverão permitir avaliar o impacto das medidas preconizadas para a organização e para a Sociedade. Este autor discute ainda se a sustentabilidade implica zero externalidades, ou, alternativamente, se algum nível de externalidades é consistente com a definição de sustentabilidade. Common (2011), num artigo de opinião publicado na revista *Ecological Economics*, comenta o facto da internalização completa das externalidades ser necessária e suficiente para a sustentabilidade, como afirma van den Bergh (2010). Se isso fosse verdade, o argumento a favor da “economia sustentável” ou economia ecológica seria muito enfraquecido. De acordo com van den Bergh (2010): “Sem as externalidades ambientais o problema de insustentabilidade desaparece”. O significado aqui é bastante claro. Menos claro é o significado do que van den Bergh atribui às consequências, em termos de sustentabilidade, de internalização completa. Van den Bergh refere mesmo que é menos claro que a sustentabilidade implique zero externalidades, ou, alternativamente, se algum nível positivo de externalidades é consistente com a sustentabilidade. Em parte, a falta de clareza desta afirmação é devida à questão semântica do facto de uma externalidade interiorizada continuar a ser uma externalidade. Estas afirmações são válidas para a temática ambiental mas também são facilmente extrapoláveis para a Segurança e Saúde Ocupacional.

O *Health and Safety Executive* (HSE, 2012) na Grã-Bretanha efetuou um estudo sobre os custos totais anuais dos acidentes de trabalho, tendo como referência valores médios estimados entre 2009 e 2012. Este estudo estima que houve anualmente na Grã-Bretanha 638.000 trabalhadores que sofreram acidentes de trabalho, dos quais 368.000 de baixa gravidade (com ausência do trabalho inferior a 4 dias) e 271.000 com baixa igual ou superior a 4 dias. Houve ainda 165 acidentes mortais. Como resultado dos acidentes, estima-se que 16.000 trabalhadores tiveram que deixar permanentemente de trabalhar. Este estudo contabiliza os custos dos acidentes de trabalho da seguinte forma:

- a) Custos para o empregador, os quais incluem os pagamentos durante a ausência do trabalhador, prémios do seguro, custos de quebras de produção e custos administrativos e legais.
- b) Custos para o trabalhador, os quais incluem perda de salário, custos de compensação, custos de saúde e reabilitação e custos administrativos. Há ainda custos não financeiros que correspondem ao valor da dor e sofrimento, cujo valor monetário foi estimado de acordo com uma metodologia desenvolvida por Gordon et al. (1999).
- c) Custos para o Estado, os quais incluem todos os custos não suportados pelos empregadores nem pelos trabalhadores (por exemplo, custos relacionados com a redução dos impostos cobrados, pagamento de benefícios, tratamentos médicos de reabilitação, administrativos e legais).

A Tabela 11 apresenta os custos totais anuais estimados para cada um destes grupos de custos.

Tabela 11 – Custos totais anuais estimados dos acidentes de trabalho na Grã-Bretanha (adaptada de HSE, 2012).

Tipo de custo	Valor (milhões de £)	%
Custos para o empregador	3.166	24
Custos para o trabalhador	7.208	54
Custos para o Estado	3.050	23
TOTAL	13.424	100

No âmbito da presente tese, são considerados como externalidades os custos para o trabalhador e para o “Estado”. Podemos ver que os custos dos acidentes de trabalho para o empregador representam apenas 24% dos custos, correspondendo os restantes 76% a “externalidades”. Daqui se depreende a importância de considerar as externalidades na análise custo-benefício na área da segurança e saúde no trabalho.

A Tabela 11 mostra que os maiores custos são para o trabalhador. No entanto, esses custos são sobretudo custos não financeiros.

Com efeito, para além de custos que podem mais facilmente ser contabilizáveis, como é o caso da perda salarial e das despesas médicas não suportadas pelo empregador, seguradora ou sistema de Segurança Social, há uma série de custos não financeiros difíceis de estimar, nomeadamente as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, a perda da qualidade de vida, a morte que pode ocorrer mais prematuramente, a dificuldade em executar tarefas domésticas, como por exemplo no caso de um trabalhador com lesões músculo-esqueléticas, etc. (ILO, 2012). O estudo referido questiona mesmo se se pode tratar o bem estar subjetivo da mesma forma que os custos financeiros mais facilmente contabilizáveis.

Para estimar os custos não financeiros de um acidente de trabalho para o trabalhador, o *Health and Safety Executive*, da Grã-Bretanha (HSE, 2011; HSE, 2012), utiliza uma metodologia desenvolvida por Gordon et al. (1999). Esta metodologia é baseada no sistema desenvolvido pelo Departamento de Transportes do Reino Unido, seguindo a metodologia *willingness-to-pay* (descrita no ponto 3.1.4.4), e tem sido utilizada nos relatórios mais recentes elaborados pelo HSE.

Para além dos custos para o empregador e para o trabalhador e seu agregado familiar, há os custos para o Estado, conforme referenciado em HSE (2012) ou mais concretamente para a Sociedade em geral. Segundo a ILO (2012), os custos cobertos pela seguradora podem ser de certa forma considerados como custos que são pagos pelo empregador através do prémio do seguro de trabalho, não devendo por isso ser considerados como custos para Sociedade.

Assim, podemos considerar as seguintes parcelas dos custos para a Sociedade (ILO, 2012):

- Custos com os salários de substituição e com os cuidados médicos, na componente não coberta pela empresa (incluindo seguradora) e pelo trabalhador.
- Custos com a administração do sistema nacional de saúde, pelo menos no que respeita à componente afeta aos acidentes de trabalho.
- Reclamações às seguradoras, para além do seguro de acidentes de trabalho.

Poderemos ainda considerar como custos para a Sociedade diversos custos intangíveis, nomeadamente as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia.

A sensibilização não deve ser descartada como uma meta válida de uma análise económica. Com efeito, há vários outros objetivos no desenvolvimento de uma política de SST, incluindo a análise dos efeitos nas partes interessadas.

É hoje reconhecido que não é suficiente apenas somar os custos de SST, pois a sua distribuição também é crucial. Esta é uma informação útil para as diferentes partes interessadas, incluindo as entidades governamentais, para definir estratégias em termos de possíveis incentivos às empresas.

Assim, um exercício de estimativa de custos mais cuidadoso deve tentar quantificar a extensão de diversas externalidades-chave potenciais (ILO, 2012):

- No que respeita à externalização dos custos da empresa, é importante notar que as empresas têm inevitavelmente que suportar uma parte substancial do custo social dos acidentes e doenças de trabalho através de despesas adicionais e redução da produção e vendas. Mas é provável que alguns destes custos também sejam externalizados sobre os trabalhadores ou sobre a Sociedade em geral. Os trabalhadores e suas famílias não são totalmente compensados pelos empregadores pelos custos relacionados com problemas de saúde, mesmo que as despesas médicas sejam subsidiadas por programas públicos.

- Por outro lado, em termos da externalização dos custos dos trabalhadores, enquanto os trabalhadores e suas famílias suportam o peso dos custos económicos e a totalidade dos custos relacionados com a perda da qualidade de vida resultantes de acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais, eles também beneficiam de subvenções sociais.

Segundo ILO (2012), seria importante efetuar, ao nível dos diferentes países (como foi feito no Reino Unido), um estudo que permitiria estimar as externalidades relacionadas com os acidentes de trabalho. Em termos de estimativa dos custos para o trabalhador, esse estudo deverá envolver um inquérito feito a uma amostra selecionada de trabalhadores, representativa dos diversos tipos de empresas e indústrias, sexo, idade, etnia (considerando em especial os emigrantes, normalmente mais sujeitos a acidentes de trabalho), nível educacional, etc. Já os custos para a Sociedade serão mais facilmente estimados através de levantamento de dados dos Hospitais e do Sistema Nacional de Saúde. Convém salientar que o estudo efetuado pela Organização Internacional do Trabalho conclui que quanto maior é o grau de desenvolvimento do país (medido pelo produto interno bruto per capita) maior é a proporção dos custos dos acidentes de trabalho suportada pela Sociedade (ILO, 2012), o que é óbvio porque nos países mais desenvolvidos o Sistema Nacional de Saúde (SNS) é mais abrangente e o sistema é mais redistributivo com o estado assegurar muitas funções nomeadamente no domínio da Segurança e saúde no trabalho. Apesar de lógico, este aspeto, é importante porque mostra que o tema da ACB em SST merece uma análise mais aprofundada.

CAPÍTULO 7. MODELOS DE ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

Na revisão da literatura foram identificados dois modelos para a Análise Custo-Benefício especificamente aplicáveis à avaliação das medidas preventivas em SSO. Um deles foi desenvolvido pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2002b) e o outro por Lahiri et al. (2005). Nas secções seguintes são descritos estes dois modelos.

7.1. MODELO DESENVOLVIDO PELA AGÊNCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2002b) desenvolveu um modelo para a avaliação económica da prevenção dos acidentes de trabalho ao nível das empresas.

A elaboração de uma estimativa dos custos de acidentes a suportar por uma empresa ou de uma análise da relação custo-benefício das atividades preventivas não deverá ser demasiado complicada. No entanto, qualquer avaliação deverá ser convenientemente preparada e adequada aos objetivos que prossegue de forma a obter-se o máximo de eficácia. A avaliação económica deverá ser uma atividade levada a cabo conjuntamente por trabalhadores (ou seus representantes), especialistas em SST, peritos financeiros e decisores políticos.

A metodologia proposta por EU-OSHA (2000b) assenta em 5 passos ou etapas, a seguir descritos.

Passo 1: Elaboração de uma estimativa de custos dos acidentes

Este passo envolve a definição:

- do objetivo da avaliação económica;
- do objetivo do projeto;
- quem são os interessados, quais são os seus objetivos, que influência têm;
- que tipo de resultados são necessários;
- quanto tempo deverá ser investido na realização de uma avaliação económica.

Deve escolher-se uma técnica adequada, planear a avaliação e envolver as partes interessadas.

Passo 2: Seleção das variáveis e dos indicadores

Neste passo procede-se à escolha das variáveis:

- que espelhem o objetivo da avaliação;
- para as quais haja eventualmente dados disponíveis (de fácil obtenção e que apresentem uma precisão adequada);
- com as quais os interessados concordem.

Passo 3: Recolha de dados para as variáveis selecionadas

Para a recolha de dados pode utilizar-se:

- dados já disponíveis provenientes de registos e sistemas contabilísticos mantidos pelas empresas;
- estimativas de estudos epidemiológicos, fontes de dados externas, extrapolações de dados de empresas;
- se necessário, produção de novos dados.

Determina-se o que se deverá relacionar com os acidentes (por exemplo, baixas médicas) e qual a intervenção adequada.

É então necessário quantificar os efeitos (de lesões, doenças e/ou intervenções) através de estimativas ou técnicas de análise, tais como:

- informações provenientes de casos semelhantes;
- cálculo de cenários possíveis;
- análise de impacto (extrapolação dos objetivos de uma intervenção).

Passo 4: Elaboração de cálculos

Para elaborar os cálculos é necessário associar valores monetários a indicadores e variáveis quantificáveis.

Os resultados devem ser apresentados de modo compreensível, através, por exemplo, de:

- quadro (custos das lesões, análise da relação custo/benefício);
- gráficos ou fluxogramas (aplicações de monitorização);
- comparações com outras empresas (análise comparativa, a que se dá tipicamente a designação de *benchmarking*).

Passo 5: Interpretação e ajustamento

Os resultados devem ser devidamente interpretados, procedendo se necessário a ajustamentos. Assim, pode-se apontar reservas quanto aos resultados apresentados:

- fazendo referências a suposições, objetivos, limitações das estimativas, qualidade dos dados e assim por diante;
- utilizando análises de sensibilidade para avaliar os efeitos das suposições nos resultados do cálculo.

Finalmente, será decidido quais as medidas a tomar.

Segundo EU-OSHA (2002b), na prática, existem dois tipos de avaliações:

- avaliação dos custos de um dado acidente ou da totalidade dos acidentes ocorridos num determinado período de tempo. Normalmente, trata-se, neste caso, de uma avaliação ex-post, ou seja, que ocorre após os mesmos terem acontecido;
- avaliação dos efeitos económicos de medidas preventivas ou da prevenção de acidentes (análise da relação benefício/custo). Este tipo de avaliação é, normalmente, usado para avaliar a viabilidade de um investimento, ou selecionar entre várias alternativas.

O modelo proposto pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2002b) para efetuar uma análise da relação custo-benefício subdivide-se em três partes:

Parte 1: Perspetiva dos custos relacionados com o investimento da intervenção, sendo possível avaliar a relevância de cada um dos fatores dos custos para a situação. Caso sejam relevantes, proceder-se-á à estimativa dos custos.

Parte 2: Perspetiva dos potenciais benefícios, resumo dos benefícios ou das poupanças num determinado ano. Neste resumo deverão ser incluídos apenas os benefícios que estão diretamente ligados ao investimento em causa. Este resumo contempla igualmente os custos extras que surgem anualmente (por exemplo, manutenção).

Parte 3: Quadro dos fluxos de caixa, resumo das despesas e receitas respeitantes a uma série de anos. Convenciona-se que todas as despesas apresentam um sinal negativo, enquanto que as poupanças de custos e as receitas adicionais apresentam um sinal positivo. Presume-se que todos os investimentos foram efetuados no final do ano 0.

A EU-OSHA (2002b) disponibiliza uma folha de cálculo que oferece amplas possibilidades de calcular os custos anuais relacionados com a segurança e a saúde no local de trabalho, bem como diversos indicadores financeiros relacionados com os efeitos dos acidentes no desempenho da empresa. No

Anexo 3 apresentam-se as principais tabelas da folha de cálculo proposta pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2002b). As tabelas incluem os custos anuais relacionados com a segurança e saúde no trabalho, o resumo dos investimentos ou despesas iniciais, o resumo dos custos anuais, redução de custos e receitas adicionais, bem como uma tabela do *cash flow*.

7.2. MODELO DESENVOLVIDO POR LAHIRI ET AL. (2005)

Lahiri et al. (2005) desenvolveram um modelo para análise custo-benefício de intervenções ergonómicas, aplicável porém a outras situações. Neste modelo, os custos económicos líquidos da intervenção são calculados em função do custo com os equipamentos novos e a substituir, o custo da mão-de-obra envolvida nas intervenções, bem como os custos evitados em termos de tempo de trabalho perdido e de produtividade, custos evitados com assistência médica e melhoria da produtividade. Os diferentes custos são anualizados.

A Figura 12 apresenta, de forma esquemática, os custos anualizados das medidas preventivas, na ótica da empresa.

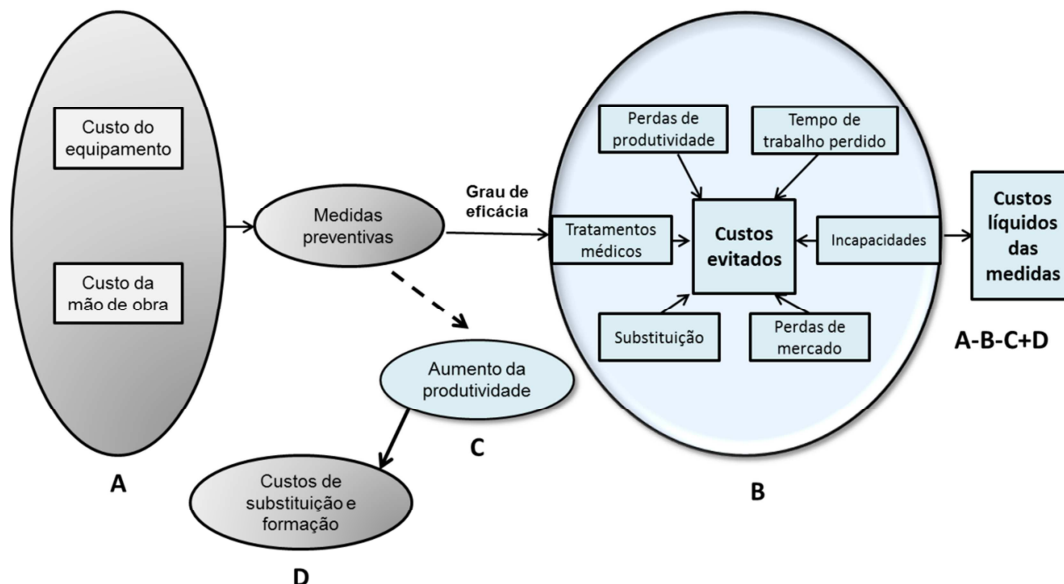


Figura 12 – Custos líquidos anualizados das medidas preventivas (adaptada de Lahiri et al., 2005).

Na equação apresentada na Figura 12 para o cálculo dos custos líquidos anualizados das medidas preventivas destacam-se quatro componentes essenciais (Lahiri et al., 2005):

A – Custo anualizado do equipamento e da mão-de-obra (incluem-se aqui os custos de manutenção).

B – Custos evitados relacionados com os acidentes e lesões, devido à introdução das medidas preventivas (perdas de produtividade, tempo de trabalho perdido, incapacidades dos trabalhadores, tratamentos médicos, substituição, etc.).

C – Aumento da produtividade relacionado com as medidas, nomeadamente devido à introdução de equipamentos tecnologicamente mais evoluídos (convém, no entanto, ter em conta que, em certos casos, as medidas preventivas podem conduzir a uma redução da produtividade).

D – Custos relacionados com a substituição e a formação dos trabalhadores.

Em termos financeiros, baseados na sistematização apresentada por Lahiri et al. (2005) feita para o caso específico das dores nas costas, podemos generalizar os custos e apresentar a seguinte equação para os custos líquidos anualizados das intervenções de segurança ocupacional:

custos económicos líquidos anualizados das intervenções em segurança = custos anualizados do investimento direto em equipamentos + custos de implementação – valor anual dos custos económicos evitados – aumento de produtividade anual considerando todos os trabalhadores objeto da intervenção.

Na equação anterior, os custos anualizados do investimento direto em equipamentos deverão ser apresentados em termos líquidos, i.e. deduzindo-se o valor residual desses equipamentos no final da sua vida útil e o valor de mercado dos equipamentos existentes e que serão substituídos no âmbito da intervenção a realizar. Os custos de implementação poderão incluir custos com mão-de-obra diretamente associados à substituição e colocação de equipamentos e de suporte a outras medidas que envolvam ou não equipamentos (e.g. medidas de formação).

Lahiri et al. (2005) detalham o valor anual dos custos económicos evitados do seguinte modo:

Valor anual dos custos económicos evitados = custos evitados de cuidados médicos + redução evitada no valor do tempo de trabalho perdido (período de baixa médica) + redução evitada nas perdas de produtividade (período sem baixa médica).

Na sequência destas equações, os autores apresentam o cálculo dos custos económicos líquidos anualizados de intervenções de segurança por trabalhador:

Custos económicos líquidos anualizados de intervenções de segurança por trabalhador = valor líquido anualizado dos custos económicos de intervenções de segurança / (número total de trabalhadores da organização).

O modelo de Lahiri et al. (2005) é apresentado pelos autores como uma abordagem “micro”, i.e. ao nível da empresa, para a avaliação económica de intervenções ergonómicas de SSO que permitam reduzir problemas com dores nas costas. Segundo os autores, os custos identificados podem ser classificados segundo a perspectiva da empresa, do trabalhador, da economia e da sociedade como um todo. Os custos para a sociedade serão custos externos à empresa e, portanto, para a economia, mas de natureza intangível, i.e. não apuráveis através do mercado.

Esta noção do impacto para a sociedade é evidente quando é reconhecido que o resultado das intervenções pode significar um aumento da produtividade e correspondente redução do emprego ao nível da empresa e dessa forma uma deslocação e eventual situação de desemprego de trabalhadores ao nível da economia como um todo, com os prejuízos que lhe estarão associados.

Para além dos efeitos do aumento de produtividade das intervenções e das implicações destes ganhos no nível do emprego na economia, os autores destacam mais dois elementos ou componentes do seu modelo e em relação aos quais o mesmo é sensível: 1) o custo dos equipamentos e do pessoal envolvido nas intervenções e 2) o grau de eficácia das intervenções, a partir do qual é possível apurar o montante dos custos evitados.

Em termos computacionais, o modelo calcula em primeiro lugar o custo líquido da intervenção em termos totais e por trabalhador seguindo esta sequência de cálculos:

1. + investimento líquido anualizado total (podem ser consideradas diferentes intervenções)
2. + custos com tratamentos médicos relacionados depois da intervenção – custos com tratamentos médicos relacionados antes da intervenção
3. + custos com dias perdidos devido a acidentes depois da intervenção - custos com dias perdidos devido a acidentes antes da intervenção (inclui perdas de produtividade)

O valor calculado é comparado com os ganhos de produtividade que no modelo de Lahiri et al. (2005) são consideráveis nos 3 casos estudados. Em dois dos casos, são os ganhos de produtividade que tornam as intervenções vantajosas em termos económicos.

O modelo de Lahiri et al. (2005) apresenta contributos interessantes para a problemática da análise custo-benefício em SSO e evidencia componentes importantes a considerar numa ACB. Porém, apresenta algumas limitações e assume algumas considerações de cálculo questionáveis.

Em primeiro lugar, apesar de mencionar que a análise deve considerar a perspetiva para a empresa, para o trabalhador e para a sociedade, em termos aplicados trata-se de mais um modelo que analisa a problemática dos investimentos em prevenção no âmbito da empresa. Eventualmente, poderá considerar-se que inclui custos externos à empresa se as despesas médicas estiverem a cargo do sistema nacional de saúde ou do trabalhador.

Em segundo lugar, em termos computacionais, a primeira parte do modelo é essencialmente um modelo de substituição (de equipamentos) como é conhecido na literatura. Porém, algumas das considerações implícitas e determinados cálculos são questionáveis. Nomeadamente, a consideração da depreciação do equipamento que deveria ser ponderada pela taxa marginal de imposto e não pelo custo de oportunidade, o conceito (contabilístico) de depreciação, o cálculo da “depreciação” no modelo em que é apurado o valor futuro equivalente e não o valor presente, e a forma como são incorporados nas fórmulas e atualizados os valores residuais e de mercado dos equipamentos novos e usados.

Por outro lado, em alternativa à anualização dos custos e dos benefícios, os benefícios e os custos futuros também podem ser atualizados utilizando uma taxa de desconto adequada, de modo que possa ser obtida uma comparação válida. Assim, todos os custos e benefícios devem ser expressos em valor presente. O valor presente de todos os custos e benefícios pode ser combinado para produzir um Valor Atual Líquido (VAL). Um VAL positivo significa que a medida de prevenção é benéfica em termos

financeiros, o que significa que os benefícios gerados superam os custos incorridos. Eventualmente, para a empresa poderá ser aceitável um VAL negativo por um período limitado.

Os autores testaram o modelo em três casos de estudo: uma empresa de processamento de madeira, uma empresa fornecedora da indústria automóvel e uma empresa fabricante de carroçarias. Foi obtido um rácio B/C entre 5,5 e 84,9.

PARTE II – TRABALHO DESENVOLVIDO

CAPÍTULO 8. METODOLOGIA

Esta tese visa desenvolver um modelo e uma metodologia de Análise Custo-Benefício orientado para as questões de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), considerando as externalidades associadas à implementação de medidas de segurança.

A Figura 13 apresenta as etapas do trabalho desenvolvido neste projeto de investigação.

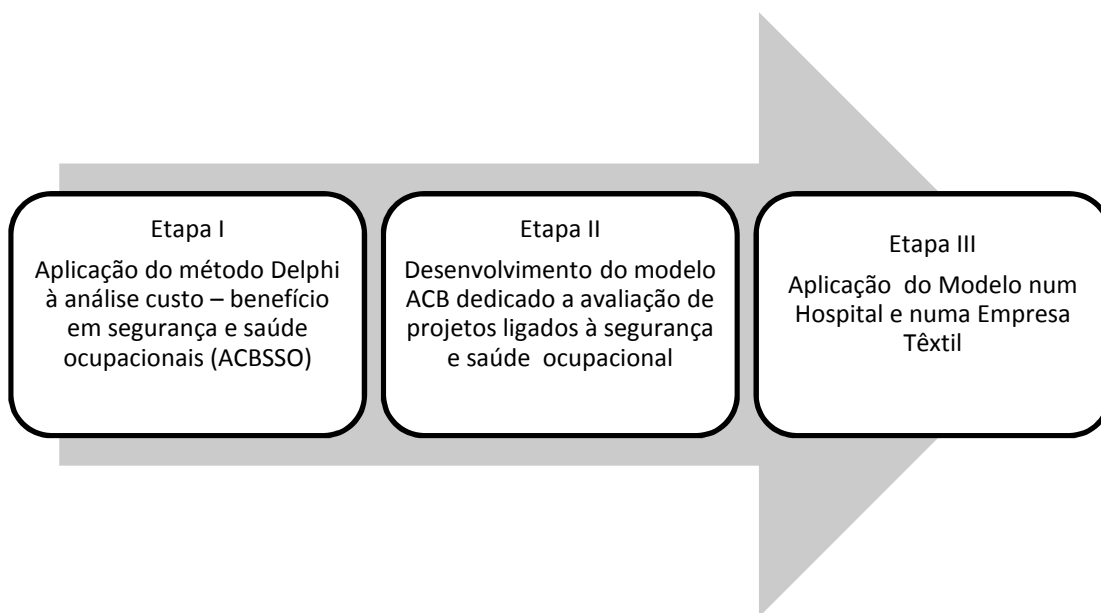


Figura 13 – Etapas do trabalho desenvolvido.

Na secção 8.1 é apresentada a Etapa I (método Delphi), surgindo os correspondentes resultados no Capítulo 9. Na secção 8.2 é apresentada a metodologia para o desenvolvimento do modelo ACBSSO (Etapa II), o qual é apresentado no Capítulo 10, na sequência dos resultados obtidos no método Delphi. Na secção 8.3 são apresentados os dois casos de estudo, um Hospital e uma Empresa Têxtil do subsetor de tinturaria, estampanaria e acabamentos (Etapa III), sendo os resultados obtidos através da aplicação do modelo ACBSSO apresentados e discutidos no Capítulo 11. As conclusões são apresentadas no Capítulo 12.

8.1. MÉTODO DELPHI

O método Delphi é uma técnica exploratória que permite reunir as opiniões dos participantes, tipicamente um painel de especialistas no domínio do estudo, que fazem parte de um grupo que é designado por painel Delphi. Este processo é desenvolvido através da realização de uma série de questionários sobre um assunto específico.

O método Delphi foi desenvolvido por Dalkey e Helmer da RAND Corporation em 1950 para um projeto militar patrocinado pelos EUA (Skulmoski et al., 2007). Foi criado como parte integrante de um movimento pós-guerra com vista à previsão dos possíveis efeitos do desenvolvimento tecnológico na regeneração económica e social. Os estudos de previsão tecnológica foram iniciados pela Empresa Douglas Aircraft, que em 1946 criou o projeto RAND para estudar “a vasta questão da guerra intercontinental” (Fowles, 1978; Adler e Ziglio, 1996; Skulmoski et al., 2007; Geist 2010). A palavra Delphi refere-se ao local sagrado do oráculo mais venerado na Grécia antiga, onde eram procuradas previsões e conselhos dos deuses através de intermediários neste oráculo.

O método Delphi é considerado como uma metodologia eficaz em diversos estudos qualitativos ou semiquantitativos, sendo aplicada nos mais variados domínios (Mateos-Ronco et al., 2011). Tem sido frequentemente utilizada em estudos envolvendo uma componente económica. Permite aproveitar do conhecimento e da experiência dum grupo de peritos, sem que haja interação direta entre eles.

Esta metodologia permite a avaliação das opiniões de especialistas, através da realização de uma série de questionários sobre o assunto, onde os resultados finais são processados a partir do consenso gerado pelo grupo. De acordo com Geist (2010), o método Delphi pode ser usado para determinar as questões importantes, tais como um precursor para o desenvolvimento de uma pesquisa.

Para alguns autores, por exemplo, Skulmoski et al. (2007), o método de análise de dados e de relato dos resultados está diretamente relacionado com o tipo de questões utilizadas no questionário Delphi. Os autores observam a importância da aplicação de técnicas de análise adequada e a inclusão de análise dos resultados classificados de acordo com as áreas de acordo e desacordo.

O método Delphi permite o anonimato, e todas as opiniões têm igual peso, evitando o problema de personalidades dominantes. Além disso, os participantes não precisam de ser reunidos num só lugar e ao mesmo tempo. Caso as questões de investigação possam ser tratadas através do uso de questionários e a finalidade da investigação seja essencialmente exploratória, a metodologia Delphi é uma excelente ferramenta de pesquisa, principalmente porque sua aplicação é relativamente barata e

permite uma maneira rápida de adquirir dados através de uma forma eficaz e cientificamente válida. Em contraste, a desvantagem desta abordagem é que é uma técnica laboriosa e de aplicação demorada, dado que os participantes precisam de ser capazes de expressar os seus pontos de vista. É também uma abordagem que apresenta uma baixa consistência e fiabilidade interna típica de opiniões entre os especialistas e, portanto, uma baixa reprodutibilidade das previsões com base nos resultados. Deve haver uma sensibilidade dos resultados em relação à ambiguidade e reatividade dos entrevistados nos questionários usados para recolher informações e é difícil avaliar o grau de conhecimento dos especialistas que participaram.

8.1.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

O Método Delphi baseia-se num processo estruturado para a recolha e síntese de conhecimentos de um grupo pré-selecionado de especialistas (painel Delphi) por meio de uma série de questionários, acompanhados de um feedback organizado de opiniões. Convém referir que a Comissão Europeia publicou *on-line* o guia EVALSED (Evaluation of Social Economic Development) que inclui precisamente a análise custo-benefício e a metodologia Delphi (EVALSED, 2009).

Os questionários são concebidos para se obterem e desenvolverem respostas individuais para a tarefa específica e para permitir aos especialistas aperfeiçoarem os seus pontos de vista à medida que o grupo vai progredindo no trabalho, de acordo com a tarefa atribuída. A base racional por detrás do método Delphi é abordar e superar as desvantagens das vias tradicionais de “consulta por comissões”, particularmente as que estão relacionadas com dinâmicas de grupo.

De acordo com Rowe e Wright (1999), o método Delphi clássico é caracterizado por quatro características principais: 1) o anonimato dos participantes, 2) iteração, 3) *feedback* controlado e 4) estatística da agregação de resposta do grupo. O anonimato dos participantes permite que os participantes expressem livremente as suas opiniões sem pressões sociais para se conformar com os outros elementos do grupo. As decisões são avaliadas conforme o seu mérito, ao invés de quem propôs a ideia. A iteração permite que os participantes aperfeiçoem os seus pontos de vista à luz da evolução dos trabalhos do grupo de ronda para ronda. O *feedback* controlado informa os participantes das perspetivas dos outros participantes, e oferece aos participantes a oportunidade de clarificarem ou alterarem as suas opiniões. Por último, a estatística da agregação de resposta do grupo permite uma análise quantitativa e a interpretação dos dados.

Por outro lado, segundo Skulmoski et al. (2007) embora o método Delphi seja normalmente usado como uma técnica de investigação quantitativa, também pode ser utilizado numa abordagem qualitativa. A investigação de natureza qualitativa é interpretativa, no sentido de que o investigador está interessado em compreender como o mundo social é interpretado, entendido e vivido. O método Delphi também é adequado para a recolha rigorosa de dados qualitativos. Deste modo, este método pode ser visto como um processo estruturado no qual se utilizam métodos de investigação qualitativo, quantitativo ou ambos.

Quanto ao número de participantes a envolver na metodologia, e embora não existam regras rígidas, devem ser considerados vários fatores, nomeadamente, o grau de homogeneidade do painel e o número de elementos.

Se o grupo pretendido for homogéneo, bastará um painel reduzido de dez a quinze elementos para serem produzidos resultados significativos. No entanto, se estiverem envolvidos grupos distintos (por exemplo, num estudo internacional), provavelmente será necessário um grupo maior, podendo mesmo vir a participar várias centenas de pessoas. A heterogeneidade da amostra pode aumentar significativamente a complexidade e a dificuldade de recolha de dados, complicar a obtenção de consenso, dificultar a realização da análise e inviabilizar a verificação dos resultados. Por outro lado, há uma redução no erro de grupo (ou um aumento na qualidade dos dados) à medida que aumenta o tamanho do painel. No entanto, a partir de um determinado ponto, a gestão do processo de Delphi e a análise dos dados torna-se muito difícil e os benefícios obtidos são marginais.

8.1.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO

Antes da decisão sobre aplicação do método Delphi, é muito importante considerar cuidadosamente o contexto em que o método deve ser aplicado (Delbecq et al., 1975). Há uma série de perguntas a fazer antes da decisão de escolher ou descartar a técnica Delphi (Adler e Ziglio, 1996). Que tipo de processo de comunicação em grupo é o mais desejável a fim de se explorar convenientemente o problema em questão? Quem são as pessoas com conhecimentos sobre o problema e onde estão localizadas? Quais são as técnicas alternativas disponíveis e que resultados podem ser razoavelmente esperados da sua aplicação? A resposta a estas questões é importante para se decidir se o método Delphi é adequado ao contexto no qual se pretende que venha a ser aplicado. Adler e Ziglio (1996) afirmam ainda que a incapacidade de solucionar este género de questões, pode levar a aplicações inadequadas do método Delphi e, eventualmente, a desacreditar todo o esforço criativo que esteve por detrás do mesmo.

Ao nível da aplicação do método Delphi, existem também várias referências à questão do número de rondas. O número de rondas é variável e depende do objetivo da investigação. Skulmoski et al. (2007), por exemplo, sugerem que duas ou três iterações são suficientes para a maioria dos casos. Se o consenso do grupo for desejável e o painel for heterogêneo, podem ser necessárias três ou mais rondas. No entanto, com o aumento do número de rondas aumenta também o esforço necessário por parte dos participantes, o que pode levar a penalizar a taxa de resposta.

Um exemplo da abordagem pode ser visto em EVALSED (2009), que, genericamente, segue a metodologia da norma ISO/IEC 31010 (2009). A abordagem em questão consiste em questionar os especialistas por meio de sucessivos inquéritos, destinados a revelar convergência e potenciais consensos. Na Tabela 12 apresentam-se as principais fases ou etapas da metodologia Delphi segundo a norma ISO/IEC 31010 (2009).

Tabela 12 – Etapas da metodologia Delphi.

Etapa	Descrição
1	Determinar e formular as perguntas
2	Seleção de um grupo de especialistas
3	Desenvolvimento da primeira ronda do questionário
4	Análise das respostas da primeira ronda do questionário
5	Desenvolvimento da segunda ronda do questionário.
6	Análise das respostas da segunda ronda do questionário.
7	Os membros do painel respondem e o processo é repetido até que se atinja um consenso.

As principais etapas deste processo são, de acordo com Fowles (1978), as seguintes:

Etapa 1: Determinar e formular as perguntas

O desenvolvimento de um questionário deve ser precedido de certos pré-requisitos. Primeiro, o foco do estudo deve ser cuidadosamente definido. Segundo, os objetivos do estudo devem ser traduzidos em fatores mensuráveis, que contribuem para esse foco. Terceiro, o investigador deve garantir que é competente no assunto. Finalmente, o processo deve ser gerido de forma consistente (Glasow, 2005).

Existem algumas regras para a concepção de boas perguntas num questionário. Como referido por Fowler e Floyd (1995, p. 3), “uma boa pergunta é aquela que produz respostas que constituem medidas válidas e fiáveis de algo que queremos para descrever”.

Assim, deve ser dada particular atenção à escolha das perguntas, bem como à sua formulação, no sentido de maximizar a utilidade da informação a recolher. É conveniente testar previamente o questionário com um número restrito de peritos da especialidade.

Etapa 2: Selecionar os especialistas

Os especialistas deverão ter conhecimentos específicos na área em estudo, bem como deverão estar preparados para se envolverem neste tipo de procedimento. Na seleção de peritos deve procurar-se uma distribuição equilibrada de elementos, envolvendo Universidades, institutos de investigação, indústrias e outros setores da sociedade. A qualidade do resultado depende principalmente os participantes do estudo. Um painel constituído por 10 a 15 especialistas pode ser considerado suficiente para gerar as informações pertinentes (Skulmoski et al., 2007).

Etapa 3: Desenvolvimento da primeira ronda do questionário

O primeiro questionário previamente testado é enviado ao painel de especialistas. O primeiro questionário deve conter informação sobre a natureza do estudo e pode incluir perguntas semiabertas e abertas.

Etapa 4: Analisar as respostas da primeira ronda do questionário

As respostas são analisadas para determinar a tendência geral, bem como as respostas mais extremas. Na secção seguinte descreve-se mais em pormenor a metodologia para a análise das respostas.

Etapa 5: Formular um segundo questionário para envio aos especialistas

O questionário é normalmente semelhante ao da primeira ronda, podendo ser mantidas apenas as perguntas nas quais não foi obtido consenso nas respostas. Pede-se a cada especialista, informado sobre os resultados da primeira ronda, para, se achar conveniente, alterar as suas respostas e/ou justificá-las, no caso de diferirem da tendência geral.

Etapa 6: Ronda(s) subsequente(s)

O processo Delphi pode ser continuado para aumentar o grau de consenso entre os especialistas. Normalmente três rondas são suficientes (Skulmoski et al., 2007). A comparação das opiniões exerce uma influência moderadora e facilita a existência de uma convergência.

Etapa 7: Conclusões gerais e relatório final

Os resultados finais são processados a partir do consenso gerado pelo grupo. Os resultados podem ser qualitativos na forma de relatórios, conclusões, etc. e quantitativos, baseados no tratamento estatísticos das respostas.

8.1.3 PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Os pontos fortes e as limitações da metodologia Delphi estão definidos na norma ISO/IEC 31010 (2009).

Em termos de pontos fortes, há que salientar o carácter anónimo das respostas, o que leva a uma maior probabilidade de serem expressas opiniões impopulares, todas as opiniões terem igual peso (evitando o problema de personalidades dominantes) e as pessoas não precisarem de ser reunidas num só lugar ao mesmo tempo.

Entre as limitações pode-se citar-se o facto de ser uma técnica trabalhosa e demorada, os participantes devem ser capazes de se expressar claramente por escrito, pobre consistência interna e fiabilidade das opiniões entre os especialistas e, por isso, baixa reprodutibilidade das previsões baseadas nos resultados obtidos, sensibilidade dos resultados em relação à ambiguidade e reatividade dos inquiridos nos questionários usados para a recolha de informação e dificuldade em avaliar o grau de conhecimento possuído pelos especialistas participantes.

8.1.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DELPHI AO ESTUDO DAS EXTERNALIDADES EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

8.1.4.1. Desenvolvimento do questionário sobre a Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional

Na sequência da revisão da literatura efetuada, foi desenvolvido um questionário estruturado em cinco secções distintas, correspondentes aos principais aspetos menos explorados na literatura:

1. Avaliação do risco ocupacional
2. Análise dos custos e benefícios
3. Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)

4. Avaliação económica (para a sociedade)
5. Externalidades.

Todas as questões são respondidas através de uma escala de Likert de 5 opções. A resposta 5 corresponde a uma importância “muito alta” enquanto que a resposta 1 corresponde a uma importância “muito baixa”. Foi também dada a hipótese do perito responder “sem opinião”.

No final de cada secção foi perguntado ao perito qual o seu grau de familiaridade com o respetivo tema, numa escala de 1 a 3 (1=reduzido, 2=intermédio e 3= alto). Este grau de familiaridade permite a cada especialista a refletir melhor na resposta ao questionário.

Com base nas lacunas detetadas na revisão da literatura, e após contacto com alguns especialistas, foi incluída em cada secção questões com os vários itens, conforme se descreve a seguir.

Secção 1. Avaliação do Risco Ocupacional

1. Separação dos custos dos acidentes em termos de custos diretos e indiretos.
2. Avaliação detalhada e abrangente dos custos diretos dos acidentes de trabalho.
3. Utilização de um grande número de itens no cálculo dos custos dos acidentes de trabalho em vez de centrar-se num reduzido número de itens principais.
4. Padronização dos itens de maior custo de acidentes de trabalho para que possam ser aplicados em diferentes situações e empresas.
5. Utilização do valor do prémio de seguro como estimativa dos custos diretos.
6. Imputação rigorosa dos custos indiretos dos acidentes de trabalho.
7. Cálculo dos custos indiretos a partir dos custos diretos, assumindo uma determinada relação de proporcionalidade (por exemplo, 4 para 1).
8. Valorização económica dos riscos identificados.
9. Valorização económica das medidas preventivas a adotar.
10. Utilização de uma análise simplificada do impacto monetário de cada decisão/ação a implementar.
11. Utilização do princípio ALARP (*as low as reasonable practicable*) na avaliação e controlo dos riscos.
12. Adoção de uma análise centrada apenas nos custos e benefícios das situações de risco de nível médio, de acordo com a classificação ALARP.

Secção 2. Análise de Custos e Benefícios

1. Quantificação monetária dos custos das medidas preventivas que podem ser empreendidas.
2. Quantificação monetária dos benefícios tangíveis de medidas preventivas que podem ser empreendidas.
3. Adoção de uma análise custo-minimização (ACM).
4. Adoção de uma análise de custo-utilidade (ACU).
5. Adoção de uma análise de custo-eficácia (ACE).
6. Comparação de alternativas com igual eficácia, a fim de seleccionar a solução de menor custo.
7. Consideração do impacto das medidas em termos de morbilidade e de mortalidade.
8. Utilização de medidas expressas em termos de qualidade dos anos de vida (QALY).
9. Utilização de unidades naturais, como “anos de vida ganhos”.
10. Análise do custo incremental de alcançar um melhor resultado através do cálculo do custo por unidade de efeito.

Secção 3. Avaliação financeira (na perspectiva da empresa)

1. Consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas.
2. Atualização dos fluxos de caixa futuros usando uma taxa de desconto média para o setor, em vez de uma taxa de desconto calculada para cada caso.
3. Implementação de todas as medidas que apresentem um Valor Atual Líquido (VAL) positivo.
4. Implementação das medidas que tenham uma relação entre o valor presente dos benefícios e custos acima de um determinado valor (por exemplo, benefícios/custos > 1,5).
5. Implementação das medidas que possuam um tempo de recuperação do capital inferior a um determinado limite (p. ex. 3 anos).
6. Cálculo do Retorno sobre o Investimento (ROI) das medidas preventivas que podem ser realizadas.

Secção 4. Avaliação Económica (para a sociedade)

1. Efetuar uma análise custo-benefício (ACB) das medidas de prevenção de riscos ocupacionais, avaliando o impacto da sua implementação a partir do ponto de vista do bem-estar social.

2. Cálculo da taxa de desconto social.
3. Cálculo do Valor Atual Líquido económico.
4. Cálculo da Taxa Interna de Retorno económica.
5. Correção dos efeitos fiscais na ACB das medidas.
6. Cálculo dos preços-sombra na ACB das medidas.
7. Utilização de fatores de conversão para o cálculo dos preços sombra na ACB das medidas.
8. Utilização da ACB para a avaliação dos riscos ocupacionais na perspetiva da empresa.
9. Utilização da ACB para as associações da indústria avaliarem os riscos ocupacionais na perspetiva da indústria.
10. Utilização da ACB para as instituições públicas avaliarem os riscos ocupacionais na perspetiva da sociedade.
11. Utilização da ACB para priorizar medidas a serem implementadas, considerando seu impacto nos negócios e na sociedade.
12. Utilização da ACB para promover, apoiar ou para legislar de forma razoável sobre as medidas de prevenção de riscos profissionais.

Secção 5. Externalidades

1. Implicações na estabilidade familiar.
2. Redução do rendimento do agregado familiar.
3. Gastos com acomodação e adaptação no domicílio.
4. Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde.
5. Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados.
6. Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na sociedade em geral.
7. Cálculo das externalidades de modo indireto, com base nos custos dos planos e equipamentos de prevenção e segurança.
8. Cálculo das externalidades de modo direto com base nos danos causados.

9. Redução das externalidades negativas através de soluções públicas (impostos, multas, legislação, etc.).

10. Redução das externalidades negativas através de soluções privadas ao nível da relação entre a empresa e o trabalhador (códigos de conduta, regras de segurança, etc.).

11. Redução das externalidades negativas através da atribuição de prémios/subsídios/deduções nos impostos às empresas cumpridoras.

O questionário, contendo um total de 51 questões, foi previamente testado e aperfeiçoado com dois peritos da especialidade.

A aplicação e envio do questionário foram desenvolvidos no programa Adobe Acrobat, permitindo dessa forma o envio automático das respostas diretamente para a caixa de correio eletrónica da pessoa que enviou o email, com passagem direta para uma folha de cálculo. No Anexo 4 apresenta-se o questionário completo enviado aos peritos, bem como um documento de apoio ao questionário.

8.1.4.2. Painel de especialistas

Para este estudo escolheu-se um painel de peritos especializados na área da segurança e saúde ocupacional. Inicialmente, foram contactados 29 especialistas, nomeadamente 13 peritos/especialistas académicos, 8 peritos técnicos/profissionais e 8 peritos em consultoria/auditoria. Os nomes foram selecionados tendo em conta os contactos existentes no grupo de Engenharia Humana do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho.

Os 29 potenciais participantes foram formalmente contactados e convidados por email a participar no trabalho de investigação apresentado como a “Análise Custo-Benefício em Avaliação de Risco Ocupacional”. Destes 29 peritos, 23 demonstraram interesse em participar, constituindo assim o painel. A primeira ronda foi então iniciada em setembro de 2011 e a terceira ronda do estudo Delphi terminou em janeiro de 2012.

8.1.4.3. Desenvolvimento da metodologia Delphi

A aplicação da metodologia visou o desenvolvimento de um modelo de Análise Custo-Benefício orientado para as questões de Segurança e Saúde Ocupacional.

A colaboração técnica/científica do painel consistiu na resposta ao questionário de resposta fechada e cuja resposta exigia aproximadamente 15 minutos. Esta colaboração foi desenvolvida no decorrer da aplicação da metodologia Delphi, tendo sido previstas três rondas de consulta.

O questionário Delphi foi enviado por correio eletrónico para cada um dos 23 especialistas que confirmaram a participação no painel. No Anexo 4 apresenta-se o texto do email enviado aos especialistas. Cada especialista preencheu o questionário e devolveu-o novamente por via eletrónica.

Na primeira ronda as questões foram apresentadas ao painel, tendo sido proposto a cada um dos peritos que classificasse o grau de importância, numa escala de 1 a 5, os 51 diferentes itens das 5 secções presentes no questionário (5 “muito alta” e 1 “muito baixa”). As variáveis em estudo são discretas, categóricas, qualitativas do tipo ordinal (Hill e Hill, 2002).

Para Skulmoski et al. (2007) o processo é considerado como concluído quando as respostas se aproximam do consenso, indicado por medidas estatísticas descritivas.

Portanto, no final da primeira ronda compararam-se as classificações atribuídas, pelos peritos participantes, com o intuito de perceber se havia consenso, entre os peritos, nas respostas dadas. Os dados obtidos foram tratados através de estatística descritiva.

Foram então calculadas a média, a mediana, o desvio-padrão e o intervalo inter-quartil. Na Figura 14 apresenta-se um diagrama de extremos e quartis, para melhor percepção dos valores considerados.

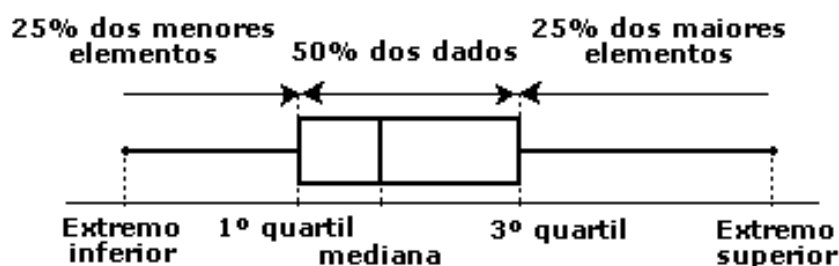


Figura 14 – Diagrama de extremos e quartis (reproduzido de Santos, 2010).

O intervalo interquartil (IQR), também designado por amplitude inter-quartilica, é uma medida de dispersão para a mediana, consistindo na média de 50% das observações e correspondendo ao intervalo entre o primeiro e o terceiro quartil. Assim, um IQR inferior a 1 significa que mais de 50% de todas as opiniões recaem num determinado ponto na escala (von der Gracht e Darkow, 2010).

Segundo Bryman e Cramer (1993) o consenso é indicado pela distância entre o primeiro e o terceiro quartil e o valor da mediana, unidades de medida mais robustas que são menos sensíveis a casos isolados e aplicáveis no caso de variáveis ordinais, como é o caso do questionário elaborado. A mediana indica o grau de suporte do grupo para cada fator e, se for elevada, conclui-se que existe um elevado suporte do grupo. Segundo Landeta (1999), por consenso entende-se o grau de convergência das estimativas individuais que se alcança quando as opiniões apresentam um grau aceitável de proximidade.

De facto, a apresentação dos quartis permite uma avaliação do grau de convergência das respostas. Os quartis são usados para ajudar a medir a variabilidade ou dispersão dos dados observados. O primeiro quartil é um valor variável, de tal forma que o número de observações para valores inferiores é de 25% e superiores, 75%, ou seja, o primeiro inter-quartil (Q1) refere-se a 25% de concordância entre os peritos e o terceiro quartil (Q3) refere-se a 75% de concordância (Astigarraga, 2005; Santos, 2010).

O intervalo interquartil (IQR) é a diferença entre o 3º e 1º quartil, intervalo onde se situam 50% dos valores centrais. Quanto maior a amplitude do intervalo (valor do IQR), maior é a dispersão nos dados, pelo que uma pequena amplitude inter-quartilica indica uma pequena variação nas respostas dos membros do painel, o que mostra que chegaram a consenso (Bryman e Cramer, 1993). Uma amplitude inter-quartilica de 0 indica um consenso perfeito entre os membros do painel.

O tratamento estatístico dos Diagramas de Extremos e Quartis da primeira e da terceira ronda foi feito com o apoio do programa IBM SPSS 20.

Na Figura 15 apresenta-se a localização dos chamados “outliers”. Um outlier é qualquer valor que esteja desfasado do restante conjunto de dados, ou seja, que é excessivamente alto ou excessivamente baixo (Santos, 2010).

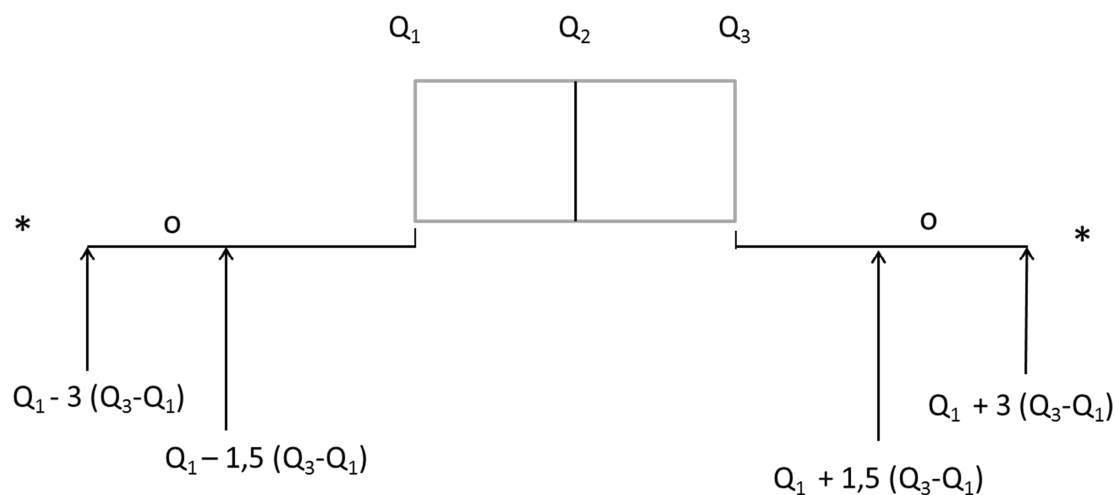


Figura 15 – “Outliers” moderados (o) e severos (*) (adaptada de Santos, 2010)

O círculo e o asterisco representam casos extremos. O círculo representa uma situação quando o valor mínimo ou máximo se encontra a menos, ou a mais, de 1,5 IQR mas menos de 3 IQR de Q_1 ou Q_3 (designando-se por “outlier moderado”). O asterisco representa casos mais extremos e que se encontram a uma distância maior de 3 IQR de Q_1 ou Q_3 (chamados “faroutlier” ou “outlier extremo”). Esta notação segue a norma definida no SPSS, assim como noutros programas de estatística convencional (Statistica, SAS, R, etc.).

Há diversos critérios para estabelecer o momento em que se atinge um consenso (Fink et al., 1984). Face aos resultados obtidos na primeira ronda, nesta tese estabeleceu-se como critério de consenso a verificação de que a amplitude inter-quartilica fosse menor ou igual a 1,00.

Na segunda ronda da investigação Delphi é comunicada a cada perito o resultado da análise da primeira ronda, com o resultado da mediana do grupo para cada questão e com destaque na resposta original de cada elemento.

A segunda ronda foi lançada em novembro de 2011. Foi decidido enviar aos peritos o mesmo questionário da primeira ronda, mas já com os resultados tratados. Nesta segunda ronda foi indicada a cada perito a “zona de consenso” com um retângulo a vermelho, considerando o valor da mediana das respostas do painel com um desvio de mais ou menos um nível; a resposta dada pelo perito correspondente foi também apresentada. A Figura 16 mostra um extrato de um questionário concreto da segunda ronda.

Secção 1.

Avaliação do Risco Ocupacional

Qual a importância dos seguintes itens para a dimensão "Avaliação do Risco"?

1. Separação dos custos dos acidentes em termos de custos diretos e indiretos	1	2	3	4	5	SO
2. Avaliação detalhada e abrangente dos custos diretos dos acidentes de trabalho	1	2	3	4	5	SO
3. Utilização de um grande número de itens no cálculo dos custos dos acidentes de trabalho em vez de centrar-se num reduzido número de itens principais	1	2	3	4	5	SO

Figura 16 – Extrato de um questionário utilizado na segunda ronda.

Os especialistas foram convidados a indicar a sua concordância ou discordância com respeito à zona de consenso. As seguintes alternativas eram possíveis:

- a) manter a resposta original
- b) re-avaliar a resposta inicial e alterá-la.

No caso da resposta final do perito ficar fora da zona de consenso (indicada através de um retângulo a vermelho na Figura 16), o perito era convidado a indicar sumariamente o principal motivo que o levou a manter esta resposta, usando uma caixa de texto disponível para este fim no final do questionário.

Face aos resultados obtidos na segunda ronda, foi decidido desenvolver uma terceira ronda do inquérito. Na terceira ronda foi enviado a cada perito o mesmo questionário com a resposta dada pelo respetivo perito na segunda ronda, acompanhado da indicação do valor atualizado da mediana das respostas do painel.

Na Figura 17 apresenta-se um extrato de um questionário concreto da terceira ronda.



Figura 17 – Extrato de um questionário utilizado na terceira ronda.

Simultaneamente, foi enviada a cada perito uma síntese dos comentários produzidos pelo painel na 2ª ronda. Foi então concedida a cada perito uma última oportunidade para avaliar as suas respostas no questionário, decidindo mantê-las ou alterá-las, tendo em consideração:

- os comentários do grupo de peritos em algumas questões/secções;
- a comparação da sua resposta com o valor da mediana obtida após a 2ª ronda.

No final do processo, procedeu-se ao tratamento estatístico global dos resultados.

8.2. DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE ANÁLISE CUSTO–BENEFÍCIO EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

Na sequência do estudo baseado no método Delphi e considerando os modelos e conceitos apresentados previamente, procedeu-se ao desenvolvimento do modelo de análise custo–benefício em segurança e saúde ocupacionais (ACBSSO).

Segundo a ISO/IEC 31010 (2009), numa avaliação económica das medidas de tratamento de um risco, os custos totais previstos são ponderados face ao total de benefícios esperados, a fim de se escolher a melhor opção. Devem ser considerados custos e benefícios tangíveis e intangíveis, assim como custos e benefícios diretos e indiretos. As decisões a tomar podem suportar-se na análise do valor atual líquido (VAL) ou, naquelas situações que envolvam riscos para a vida humana ou danos no meio ambiente, pode ser aplicado o princípio ALARP (*as low as reasonably practicable* – tão baixo quanto seja razoavelmente praticável). A avaliação económica pode ser expressa quantitativamente

como um valor atual líquido (VAL), uma taxa interna de rentabilidade (TIR) ou como o rácio entre o valor presente dos benefícios e valor presente dos custos. Sob o ponto de vista qualitativo, obtém-se normalmente uma tabela na qual se comparam os custos e benefícios de diferentes tipos.

A análise económica complementa a análise e gestão do risco tornando-a mais efetiva, contextualizando e justificando as medidas implementadas quer na ótica privada, quer na ótica da sociedade. Porém, a avaliação económica no âmbito da análise e gestão de risco apresenta um conjunto de pontos fortes e algumas limitações.

Ao nível dos pontos fortes destacam-se:

- 1) a possibilidade de comparar custos e benefícios com uma métrica única (monetária);
- 2) a transparência do processo decisório;
- 3) a exigência de recolha de informações detalhadas em todos os aspetos possíveis da decisão.

Por outro lado, existem diversas limitações:

- 1) os valores podem depender substancialmente dos métodos utilizados para atribuir valores económicos a determinados benefícios;
- 2) nalgumas aplicações, é difícil definir-se uma taxa de desconto válida para os custos e benefícios futuros;
- 3) os benefícios que revertam para uma grande população são difíceis de estimar, em especial os que se referem a bens públicos que não são transacionados nos mercados.

O desenvolvimento do modelo de Análise Custo–Benefício em Saúde e Segurança Ocupacional (ACBSSO) é apresentado no Capítulo 10, tendo em conta as conclusões do estudo Delphi e nomeadamente as questões que o painel considerou mais relevantes e em que foi obtido o maior grau de consenso entre os peritos.

8.3. CASOS DE ESTUDO

A aplicação do modelo foi feita em dois casos de estudo. Para tal, foram escolhidos dois setores totalmente distintos. No primeiro caso, estudou-se o setor hospitalar e no segundo caso o setor têxtil.

Nesta secção faz-se uma apresentação dos dois casos de estudo, incluindo uma análise global dos acidentes de trabalho, as taxas estatísticas de sinistralidade, a determinação dos custos totais dos acidentes de trabalho e metodologia utilizada na avaliação dos riscos.

8.3.1 METODOLOGIA COMUM AOS DOIS CASOS DE ESTUDO

8.3.1.1 Taxas Estatísticas de Sinistralidade

O Anexo D do Relatório Único sobre o Relatório Anual da Atividade do Serviço de Segurança e Saúde no trabalho, aprovado pela Portaria nº 55/2010, de 21 de janeiro apresenta as fórmulas que devem ser utilizadas para o cálculo das taxas estatísticas de sinistralidade. As taxas a calcular são as seguintes: taxa de frequência, taxa de gravidade e taxa de incidência.

Taxa de frequência (T_f)

A taxa de frequência representa o número de acidentes de trabalho por milhão de horas efetivamente trabalhadas. É calculada da seguinte forma (Portaria nº 55/2010):

$$T_f = \frac{\text{n}^\circ \text{ de acidentes de trabalho} \times 10^6}{\text{n}^\circ \text{ de horas efetivamente trabalhadas}}$$

Taxa de gravidade (T_g)

A taxa de gravidade representa o número de dias úteis perdidos por milhão de horas efetivamente trabalhadas. É calculada da seguinte forma (Portaria nº 55/2010):

$$T_g = \frac{\text{n}^\circ \text{ de dias perdidos} \times 10^6}{\text{n}^\circ \text{ de horas efetivamente trabalhadas}}$$

Taxa de incidência (T_i)

A taxa de incidência representa o número de acidentes de trabalho por cada 1000 trabalhadores. É calculada da seguinte forma (Portaria nº 55/2010):

$$T_i = \frac{\text{n}^\circ \text{ de acidentes de trabalho} \times 10^3}{\text{n}^\circ \text{ total de trabalhadores}}$$

De acordo com a Resolução da 6.^a Conferência Internacional de Estatística do Trabalho (1962) um acidente mortal equivale à perda de 7500 dias de trabalho. Segundo Miguel (2010), alguns países adotam, contudo, uma perda equivalente de 6000 dias, valor proposto pelo Instituto Nacional de Normalização dos Estados Unidos (ANSI),

Para além destas três taxas, pode ainda ser calculado o índice de avaliação da gravidade, o qual combina as taxas de gravidade e de frequência (Miguel, 2010).

Índice de avaliação da gravidade (I_{AG})

O índice de avaliação da gravidade representa o número de dias perdidos, em média, por acidente. Pode ser calculado dividindo a taxa de gravidade pela taxa de frequência:

$$I_{AG} = \frac{T_g}{T_f}$$

A Organização Internacional do Trabalho (OIT), estabelece os critérios de referência para os índices de frequência e de gravidade apresentados na Tabela 13. O índice de frequência I_f apresentado na Tabela é igual à taxa de frequência T_f . O índice de gravidade I_g é igual à taxa de gravidade T_g a dividir por mil (Miguel, 2010).

Tabela 13 – Valores de referência para os índices de frequência e de gravidade, segundo a OIT (AEP, 2008).

Classificação	Índice de frequência (I_f) = T_f	Índice de gravidade (I_g) = $T_g \times 10^{-3}$
Muito bom	< 20	< 0,5
Bom	20 - 50	0,5 - 1
Médio	50 - 80	1 - 2
Mau	> 80	> 2

8.3.1.2 Determinação dos Custos Totais dos Acidentes de Trabalho

Os custos totais para a empresa são dados pela expressão seguinte:

$$C_t = C_d + C_i$$

na qual

C_t – Custos totais

C_d – Custos diretos

C_i – Custos indiretos

Heinrich (1959) estabeleceu uma relação linear entre C_i e C_d de 4:1, respetivamente, como referido por Miguel (2010).

$$C_i = 4 \times C_d$$

Heinrich estabeleceu uma relação entre estes dois tipos de custos, traduzida pela conhecida imagem do “Iceberg”, na qual os custos indiretos (invisíveis) representam quatro vezes os custos diretos (visíveis) ou, por outras palavras, o custo total dos acidentes seria o quántuplo do custo direto.

O método de Heinrich é utilizado em ambos os casos de estudo.

8.3.2 CASO DE ESTUDO #1 – HOSPITAL

8.3.2.1 Apresentação geral

O Hospital em estudo constitui uma entidade pública empresarial (EPE) integrada no Serviço Nacional de Saúde, tendo como objetivo, o acesso à prestação de cuidados de saúde de qualidade, com eficiência e eficácia para toda a população.

O Hospital em estudo é uma das duas Unidades Hospitalares que fazem parte da EPE. A Unidade Hospitalar estudada é aqui designada por UHA. Por razões de confidencialidade, não é feita a identificação desta Unidade Hospitalar.

Este Hospital tem o certificado “Accreditation to CHKS Healthcare Accreditation Standards” pelo Painel de Acreditação do CHKS (Caspe Healthcare Knowledge Systems), confirmando o reconhecimento dos processos de qualidade iniciados em 2002, com o então King’s Fund. Também desde 2010, parte dos serviços desta UHA encontram-se certificados segundo a NP EN ISO 9001:2008 pela entidade APCER.

8.3.2.2 Análise dos acidentes de trabalho

O Hospital tem um serviço interno de Segurança e Saúde no Trabalho, de acordo com as modalidades previstas nos artigos 74.º e 78.º da Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro, o qual faz a prevenção dos riscos profissionais, incluindo a avaliação dos riscos e a análise dos acidentes de trabalho das diferentes unidades que constituem a realidade do Hospital. O serviço é denominado SSHST (Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho). No SSHST trabalham quatro técnicos superiores de segurança no trabalho e um técnico de segurança no trabalho.

No Anexo 5 apresenta-se o procedimento interno em caso de acidente de trabalho no Hospital.

A Tabela 14 apresenta o número de acidentes de trabalho e dias perdidos correspondentes referentes aos anos 2010 e 2011, por Unidade Hospitalar A, B e Unidade de cuidados primários.

Tabela 14 – Número de Acidentes e dias perdidos correspondentes por Unidade Hospitalar A, B e Unidade de cuidados primários em 2010 e 2011.

ANO	2010		2011	
	Nº de acidentes	Nº de dias perdidos	Nº de acidentes	Nº de dias perdidos
Unidade Hospitalar A	107	1553	67	967
Unidade Hospitalar B	18	99	19	372
Unidade de cuidados primários	19	507	20	230
Total	144	2159	106	1569

Durante o ano de 2011 ocorreram 106 acidentes de trabalho no Hospital caracterizando uma significativa diminuição relativamente ao ano anterior.

No que diz respeito à tipologia da sinistralidade laboral no Hospital nomeadamente às ações lesivas, observou-se em 2011 que as quedas passaram a ser o tipo de acidentes que mais contribui para a sinistralidade do Hospital (mais de 23%).

Em 2011 as ações lesivas que mais contribuíram para a sinistralidade do Hospital logo a seguir às **Quedas** foram:

- Os **Esforços Excessivos** (23%),
- As **Picadas** (19%) (redução de 6% relativamente ao ano anterior)

De realçar o peso das quedas na sinistralidade, demonstrando que este tipo de fenómeno se assume como uma realidade premente ao contexto Hospitalar que importa combater com maior eficácia.

No que diz respeito ao acidente por picada, é notória a tendência de descida nos últimos anos, sendo que em 2011 este tipo de acidente passou para 3º lugar na prevalência da sinistralidade na Instituição. De notar que a probabilidade de um profissional de saúde ser infetado após uma picada de agulha é relativamente pequena. Wittmann e Zylka-Menhorn (2007) indicam que essa probabilidade é de 1:250 para a hepatite B, 1:6500 para a hepatite C e de apenas 1:650.000 para o HIV/Sida.

Sempre que se verifica um acidente de picada, o profissional de saúde desloca-se à urgência, sendo atendido como um utente do serviço de urgência. São recolhidas amostras de sangue ao profissional e, sempre que conhecido o utente-fonte, também é recolhido sangue a este. Após a recolha, as amostras são analisadas segundo os marcadores víricos para despiste das principais infeções.

O Relatório de Sinistralidade de 2011 fornecido pelo SSHST do Hospital mostra que, tendo em conta a ação lesiva, 48% dos dias perdidos por acidente dizem respeito a Mobilização de Cargas (mobilização de doentes e movimentação manual de cargas), seguidos de cerca de 28% resultante de Quedas (pavimento molhado e pavimento).

Tendo em conta o agente lesivo, podemos verificar que, em 2011, as Cargas foram o agente que mais contribui para a sinistralidade (19%), seguido imediatamente de Pavimentos (18%) e Agulha (17%).

A Tabela 15 apresenta a análise do número de acidentes ocorridos em 2011 segundo a localização da lesão (parte do corpo atingida).

Tabela 15 – Número de acidentes segundo a localização da lesão.

Localização da lesão	Nº de acidentes	%
Braços	6	6
Cabeça	9	8
Múltiplas	9	8
Mãos	36	34
Olhos	3	3
Pernas	13	12
Pés	9	8
Tronco	21	20
Totais	106	100

Tendo em conta as partes do corpo atingidas é possível constatar que cerca de 34% dos acidentes atingem as Mãos, 20% o Tronco e cerca de 12% as Pernas.

Ao analisar os acidentes por local, foi possível constatar que a prevalência dos acidentes é maior nas enfermarias (29,25%).

A Figura 18 apresenta o número de acidentes ocorridos em 2011, tendo em conta o local do acidente.

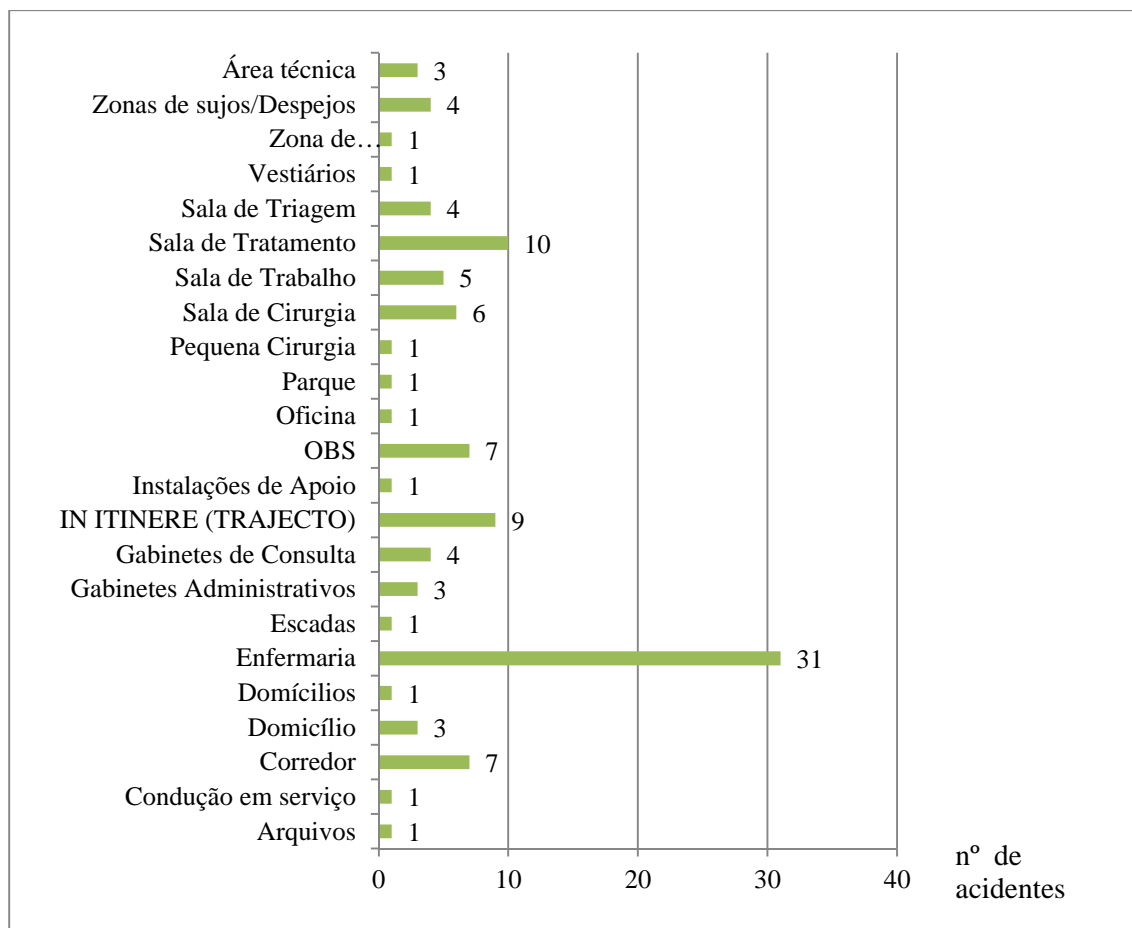


Figura 18 – Número de acidentes tendo em conta o local do acidente em 2011.

8.3.2.3 Taxas estatísticas de sinistralidade

As taxas estatísticas de sinistralidade foram calculadas conforme referido no ponto 8.3.1.1. De referir que no período em causa não se registaram acidentes mortais no Hospital.

O índice de avaliação da gravidade é utilizado pelo SSHST do Hospital e permite estabelecer prioridades quanto às ações de controlo através dos seus valores decrescentes, calculados para cada departamento ou serviço.

Os registos de acidentes devem ser considerados para o cálculo das taxas estatísticas de sinistralidade. A Tabela 13 permite ao Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho comparar o desempenho do Hospital, com os valores referenciados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT). A comparação das taxas obtidas com os valores de referência da OIT permite assim ao SSHST avaliar a necessidade de implementar ações corretivas e/ou preventivas de modo a minimizar os riscos e consequentemente os acidentes de trabalho.

8.3.2.4 Determinação dos custos totais dos acidentes de trabalho

O custo dos acidentes foi calculado conforme referido no ponto 8.3.1.2.

Os custos dos acidentes permitem tornar visível a importância que cada empresa confere à Prevenção, Gestão de SST e ao bem-estar e integridade física dos trabalhadores. No entanto, a aferição dos custos de acidentes de trabalho no Hospital tem, à partida, algumas limitações. Nem sempre a informação tem fluidez entre os diferentes departamentos da Instituição (ex: absentismo e custos diretos dos acidentes).

Mesmo assim, para podermos ter uma ideia da realidade da sinistralidade laboral em termos económicos no Hospital não podemos deixar de refletir sobre esta realidade tendo em conta as seguintes considerações:

- O valor hora para cálculo das despesas com salários, tendo em conta o número de dias perdidos, baseou-se na tabela salarial da função pública, tendo em conta, sempre o índice/escalação mais baixo. Desta forma os custos com salários decorrentes dos dias perdidos foram calculados por defeito, conforme a metodologia utilizada no Hospital.
- No cálculo das picadas, calculou-se o valor com os custos das análises decorrentes da picada, conforme se apresenta no Anexo 9.

O controlo estatístico dos acidentes de trabalho permite-nos um conhecimento efetivo da sinistralidade laboral e a consequente definição de prioridades de medidas a implementar no futuro, adotando-se, por isso, uma política e procedimentos de SST essencialmente proactivos.

É assim que, ano após ano, o Hospital tem vindo a proceder à análise da sinistralidade no sentido de se perceber alguma coerência entre os diversos acontecimentos, entre estes e as condições reais de trabalho e até que ponto se pode retirar conclusões que ajudem à implementação de medidas objetivas.

A análise aos acidentes de trabalho que se apresenta foi efetuada através da consulta das participações de acidente de trabalho no Hospital e organizada da seguinte forma:

- caracterização dos Acidentes de Trabalho;
- cálculo dos Índices de Sinistralidade;

- cálculo dos Custos dos Acidentes de Trabalho.

8.3.2.5 Avaliação dos riscos

O SSHST do Hospital aplica um método semi-quantitativo para fazer a avaliação do risco.

Os métodos semi-quantitativos permitem determinar um valor numérico da magnitude do risco profissional a partir do produto da probabilidade do risco profissional se manifestar pela gravidade esperada das lesões:

$$R = P \times G$$

sendo R o nível do risco, P a probabilidade e G a gravidade.

O método de avaliação dos riscos utilizado no Hospital é apresentado mais em detalhe no Anexo 6.

8.3.3 CASO DE ESTUDO #2 – EMPRESA TÊXTIL

8.3.3.1 Apresentação geral

A Empresa Acabamentos Têxteis, Lda. (designação fictícia usada por motivos de confidencialidade), foi fundada nos anos 1980 e a sua atividade principal é a ultimação têxtil englobando as seguintes áreas: preparação, tingimento, estamparia, criação de estampados, estamparia digital, acabamentos de malhas e tecidos e ainda um setor de tingimento à peça.

Em 1994 obteve o rótulo ecológico Ökotex 100 para as classes 1 e 2, de todos os produtos transformados. Em 2002, o Sistema de Gestão da Qualidade foi certificado segundo a NP EN ISO 9001:2000 pela entidade APCER.

Em 2011 a empresa elaborou a sua Política Integrada do Sistema de Gestão Integrado (SGI) (Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde do Trabalho).

A Tabela 16 apresenta a distribuição do total de 157 trabalhadores por setor de atividade:

Tabela 16- Número total de trabalhadores distribuídos por setor de atividade.

Setor	Número de trabalhadores
Manutenção	11
Tinturaria	30
Acabamentos	48
Estamparia	26
Tingimento à peça	5
Armazém de entrada	9
Armazém de expedição	4
Planeamento	3
Laboratório de Cor	6
Laboratório de Qualidade	6
Comerciais, administrativos, qualidade, outros	9
TOTAL	157

8.3.3.2 Análise dos acidentes de trabalho

A Empresa tem um serviço externo de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), de acordo com as modalidades previstas nos artigos 74.º e 83.º da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, tendo um Técnico Superior de Segurança no Trabalho que representa a administração para acompanhar e coadjuvar a execução das atividades de prevenção, previsto na Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro. No Anexo 7 apresenta-se o procedimento interno em caso de acidente de trabalho na Empresa.

A Tabela 17 apresenta o número de acidentes de trabalho referentes aos anos 2009, 2010 e 2011, por Setor da Empresa.

Tabela 17- Número de acidentes por setor da empresa de 2009 a 2011.

Setor	2009	2010	2011
Tinturaria	2	1	1
Tinturaria à peça	-	-	-
Manutenção	1	1	1
Acabamentos	5	1	-
Estamparia	-	4	1
Laboratórios	-	-	-
Armazéns	-	2	-
Total	8	9	3

Durante os anos de 2009, 2010 e 2011 ocorreram 20 acidentes de trabalho na Empresa, mas em 2011 apenas ocorreram 3 acidentes, correspondendo a uma significativa diminuição relativamente ao ano anterior.

A Tabela 18 apresenta a tipologia da sinistralidade laboral da Empresa, nomeadamente segundo a forma do acidente, em 2009, 2010 e 2011.

Tabela 18 – Número de acidentes segundo a forma do acidente de 2009 a 2011.

Forma do acidente	2009	2010	2011
Entaladela	1	2	-
Queda	-	1	-
Esforço excessivo	1	1	-
Queimadura	1	1	-
Salpicos Produtos	1	1	-
Corte	1	-	1
Lesões (várias)	2	1	-
Projeção de limalha	1	1	1
Outros	-	1	1
TOTAL	8	9	3

Os acidentes ocorridos em 2011 foram devidos a corte com tesoura, na secção de tinturaria, a projeção de limalha, na secção de manutenção, e a outros (erro humano que levou a que a mão escapasse) na estamperia.

A Tabela 19 apresenta o número de dias perdidos por setor de atividade, nos anos 2009, 2010 e 2011.

Tabela 19 – Número de dias perdidos por setor de atividade em 2009, 2010 e 2011.

Ano	Setor	Nº dias perdidos
2009	Acabamentos	1
	Manutenção	1
	Tinturaria	2
	Acabamentos	137
2009	TOTAL por ano	141
2010	Manutenção (Serralharia)	1
	Tinturaria	1
	Armazém de saída	1
	Acabamentos	12
	Estamperia	16
2010	Armazém de entrada	23
	TOTAL por ano	54
2011	Estamperia	33
	Tinturaria	12
2011	TOTAL por ano	45

Quanto aos riscos decorrentes da atividade desenvolvida pela empresa, podemos sistematizá-los da seguinte forma:

- Riscos relacionados com acidentes de trabalho: Queda de objetos; Choque; Entaladela/Esmagamento; Arrastamento/Enrolamento; Contato Térmico; Choque Elétrico/Eletrocussão e Incêndio.
- Riscos relacionados com Doenças Profissionais: Lesões Músculo-Esqueléticas; Lesões Oculares; Problemas Respiratórios; Exposição ao Ruído e Fadiga visual.

8.3.3.3 Taxas estatísticas de sinistralidade

As taxas estatísticas de sinistralidade foram calculadas conforme referido no ponto 8.3.1.1. e são apresentadas no ponto 11.2.1.1.

8.3.3.4 Determinação dos Custos Totais dos Acidentes de Trabalho

O custo dos acidentes foi calculado conforme referido no ponto 8.3.1.2 e é apresentado no ponto 11.2.1.2.

8.3.3.5 Avaliação dos riscos

O Serviço de Segurança e Saúde no Trabalho da Empresa considerou que para avaliar os riscos, o método mais adequado é o método semi-quantitativo, ou seja, Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidente.

A metodologia utilizada permite quantificar a magnitude dos riscos existentes e como consequência, hierarquizar de modo racional a prioridade da sua eliminação ou correção.

Este método recorre ao conceito de nível – intervalos discretos e não a valores absolutos, ou seja o nível de risco é função do nível de probabilidade e do nível de consequência.

A descrição do Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidente utilizado na empresa é apresentado no Anexo 8.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS DO ESTUDO DELPHI

9.1. PRIMEIRA RONDA

Conforme mencionado, 23 dos 29 peritos contactados aceitaram participar no estudo. Cada um recebeu o questionário enviado através de uma mensagem de correio electrónico personalizada. Foram recebidas 20 respostas, com os questionários devidamente validados. Os restantes 3 peritos foram excluídos por falta de resposta, apesar de diversas insistências.

Os resultados completos são apresentados no Anexo 4.

Foi feito o tratamento global das respostas às 51 questões, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

- Número de questões com $IQR \leq 1$: 34 (incluindo 5 questões com $IQR = 0$)
- Nas 17 questões restantes o valor da distância interquartilica foi superior a 1 ($IQR > 1$).

De acordo com a escala de importância 1 (muito baixa) até 5 (muito alta), as respostas obtidas pelo painel da primeira ronda encontram-se representadas num Diagrama de Extremos e Quartis, nas Figuras 19 a 23, divididas pelas cinco secções do questionário. A opção “sem opinião” não foi considerada relevante para esta análise, visto que o número de ocorrências foi muito reduzido ou inexistente.

A Figura 19 apresenta o diagrama relativo à secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”.

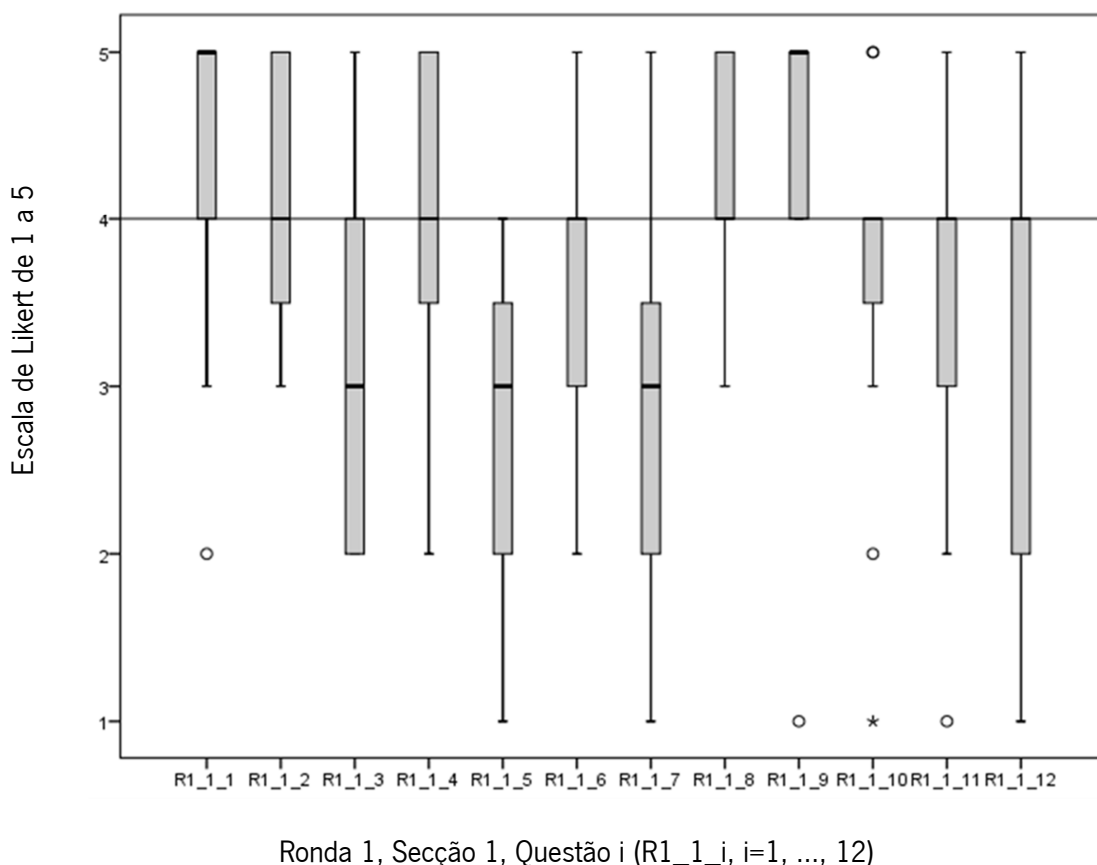


Figura 19 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”.

Na Secção 1, “Avaliação do Risco Ocupacional”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Nas questões 7 e 12 a avaliação das respostas vai do mínimo (1) ao máximo (5). Em ambos os casos a distância interquartilica obtida foi superior a 1 (1,5 para a questão 7 e 2 para a questão 12). Na questão 3 também se verificou um IQR >1 (= 2), no entanto com um mínimo igual a 2. Na questão 5, IQR >1 (= 1,5), com um máximo igual a 4.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida o $IQR \leq 1$ (Ramos et al., 2012a). Assim, foram identificadas as questões 1, 8 e 9 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), as questões 6 e 11 (entre 4 e 3) e a questão 10 (entre 4 e 3,5). No entanto, foi na questão 10 (“Utilização de uma análise simplificada do impacto monetário de cada decisão/ação a implementar”), com menor IQR, que se obteve valores mais extremos.

- Questões com mediana igual ou superior a 4 (mediana da secção 1, linha a cheio na Figura 19). Assim foram identificadas as questões 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11 e 12.

A Figura 20 apresenta o diagrama relativo à secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”.

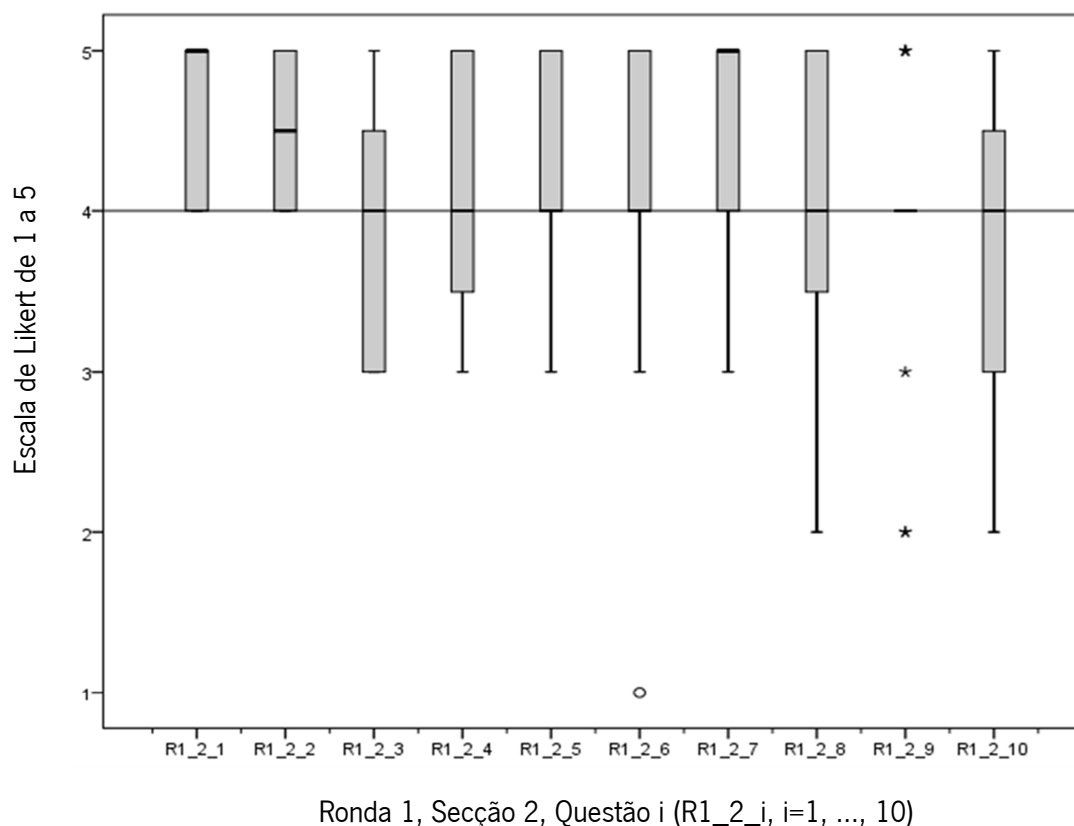


Figura 20 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”.

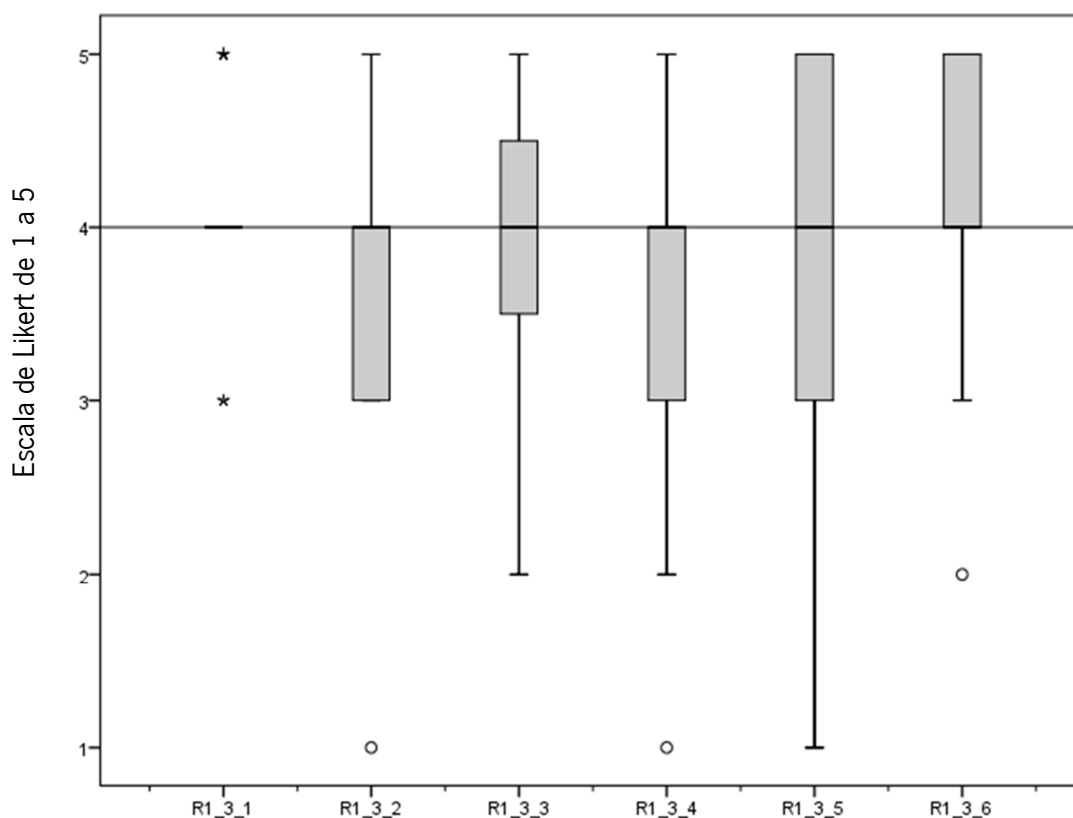
Na Secção 2, “Análise de Custos e Benefícios”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Nas questões 8 e 10 a avaliação da resposta vai do mínimo (2) ao máximo (5). Neste caso a distância interquartilica obtida foi superior a 1 (= 1,5). Nas questões 3 e 4 também se verificou um IQR >1 (= 1,5). Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida a condição $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 1, 2, 5, 6 e 7 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert). Na questão 9 verificou um elevado consenso (IQR = 0). No

entanto é na questão 9 (“Utilização de unidades naturais, como "anos de vida ganhos”), com menor IQR, que se obteve valores mais extremos.

- Todas as dez questões da secção 2 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 20).

A Figura 21 apresenta o diagrama relativo à secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”.



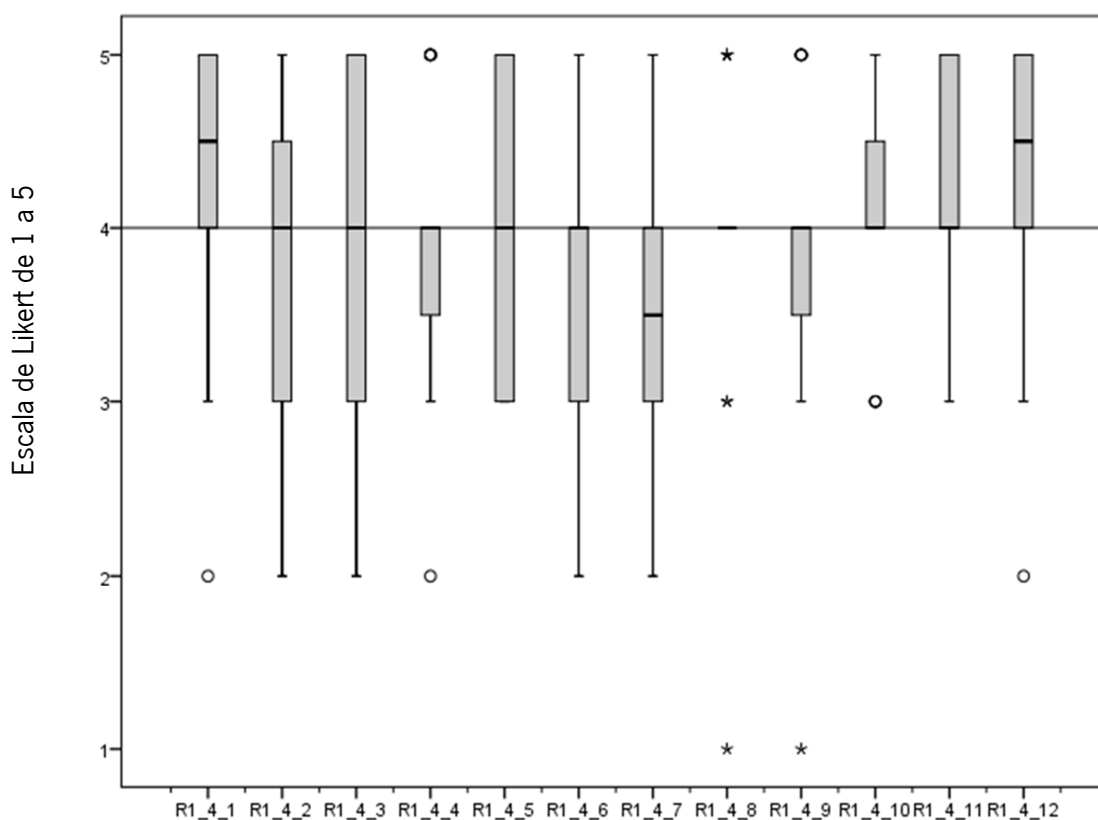
Ronda 1, Secção 3, Questão i (R1_3_i, i=1, ..., 6)

Figura 21 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”.

Na Secção 3, “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Na questão 5 a avaliação das respostas vai do mínimo (1) ao máximo (5). A distância interquartilica obtida foi superior a 1 (= 2). Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida a condição de $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas a questão 6 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), as questões 2 e 4 (entre 4 e 3) e a questão 3 (entre 4,5 e 3,5). Na questão 1 verificou-se um elevado consenso ($IQR = 0$). No entanto, é na questão 1 (“Consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas”), com menor IQR, que se obtiveram também os valores mais extremos.
- Todas as seis questões da secção 3 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 21).

A Figura 22 apresenta o diagrama relativo à secção 4 – “Avaliação Económica (para a Sociedade)”.



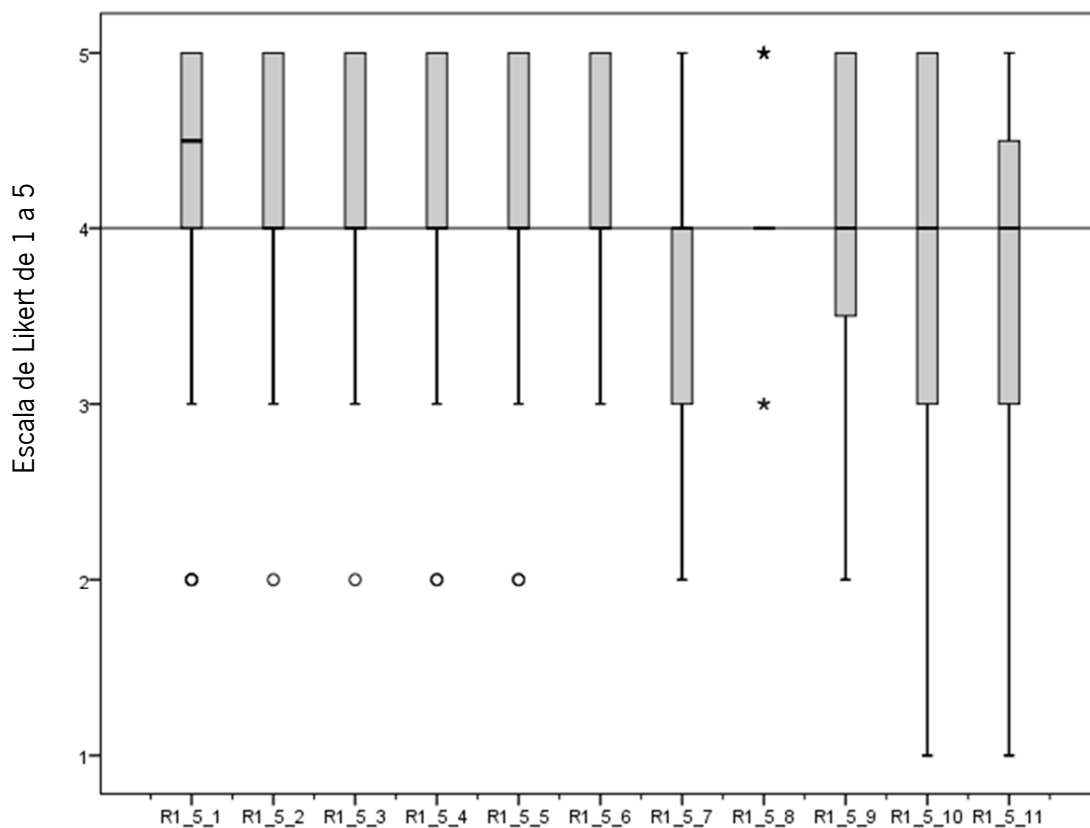
Ronda 1, Secção 4, Questão i (R1_4_j, i=1, ..., 12)

Figura 22 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 4 – “Avaliação Económica (para a Sociedade)”.

Na Secção 4, “Avaliação Económica (para a sociedade)”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Nas questões 2 e 3 a avaliação das respostas vai de um mínimo de 2 até ao máximo (5). Em ambos os casos a distância interquartilica obtida foi superior a 1 (1,25 para a questão 2 e 2 para a questão 3). Na questão 5 também se verificou um IQR >1 (= 2), no entanto com um mínimo de 3 e um máximo de 5.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada a condição de $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 1, 11 e 12 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), a questão 10 (entre 4,5 e 4) e as questões 4, 6, 7, e 9 (entre 4 e 3). Na questão 8 verificou-se um elevado consenso (IQR = 0). No entanto, é na questão 8 (“Utilização da ACB para a avaliação dos riscos ocupacionais na perspetiva da empresa”), com menor IQR, que se obtiveram também os valores mais extremos.
- Questões com mediana igual ou superior a 4 (mediana da secção 4, linha a cheio na Figura 22). Assim foram identificadas as questões 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

A Figura 23 apresenta o diagrama relativo à secção 5 – “Externalidades”.



Ronda 1, Secção 5, Questão i (R1_5_i, i=1, ..., 11)

Figura 23 – Diagrama de extremos e quartis da primeira ronda da secção 5 – “Externalidades”.

Na Secção 5, “Externalidades”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Em todas as questões o valor máximo de resposta (5) foi observado. Nas questões 10 e 11 a avaliação das respostas foi do máximo (5) até ao mínimo (1). Em ambos os casos a distância interquartilica obtida foi superior a 1 (2 para a questão 10 e 1,5 para a questão 11). Na questão 9 também se verificou um IQR >1 (= 1,5), no entanto com um mínimo igual a 2.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida o $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert) e a questão 7 (entre 4 e 3). Na questão 8 verificou um elevado consenso ($IQR = 0$). No entanto é na questão 8 (“Cálculo das externalidades de modo direto com base nos danos causados”), com menor IQR, que se obteve valores mais extremos, embora neste caso o valor extremo 3 não é um resultado negativo na escala de importância (3 - “média”).

- Questões com mediana igual ou superior a 4 (mediana da secção 5, linha a cheio na Figura 23). Assim foram identificados as questões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

9.2. SEGUNDA RONDA

Procedeu-se então à segunda ronda Delphi, de forma a aumentar o consenso, conforme a metodologia definida em 8.1.4.3.

Dos 20 peritos que responderam ao questionário da primeira ronda, 18 enviaram o questionário completo com as respostas revistas. As respostas completas são apresentadas no Anexo 4.

Nesta ronda obteve-se um número de questões com $IQR \leq 1$ foi de 39 (incluindo 7 questões com $IQR = 0$). No total houve assim mais 5 perguntas nas quais foi obtido consenso e mais duas com muito elevado consenso ($IQR = 0$), havendo agora apenas 12 questões nas quais o valor da amplitude interquartilica foi superior a 1 ($IQR > 1$).

Para a segunda ronda não se apresentam os Diagramas de Extremos e Quartis, por serem muito semelhantes aos da primeira ronda.

No Anexo 4 apresenta-se uma síntese dos comentários apresentados pelo painel de especialistas, conjuntamente com o questionário da segunda ronda, como justificação para o facto de pretenderem manter a sua resposta, apesar de a mesma se afastar do intervalo de consenso.

9.3. TERCEIRA RONDA

Conforme referido na metodologia, no ponto 8.1.4.3, na terceira ronda foi mais uma vez solicitado aos 18 especialistas (que responderam ao questionário da segunda ronda) para reavaliarem as suas respostas, tendo em consideração os resultados e também os comentários feitos na 2ª ronda.

Dos 18 peritos que responderam ao questionário da segunda ronda, 14 enviaram o questionário completo com as respostas revistas. As respostas completas são apresentadas no Anexo 4.

Nesta ronda, verificou-se que o número de questões com $IQR \leq 1$ foi de 43 (incluindo 5 questões com $IQR = 0$).

As respostas obtidas pelo painel da terceira ronda encontram-se representadas num Diagrama de Extremos e Quartis, nas Figuras 24 a 28, divididas pelas cinco secções do questionário.

Nas Tabelas 20 a 24 apresenta-se o tratamento estatístico dos resultados da terceira e última ronda. Para cada questão são apresentados os seguintes parâmetros estatísticos:

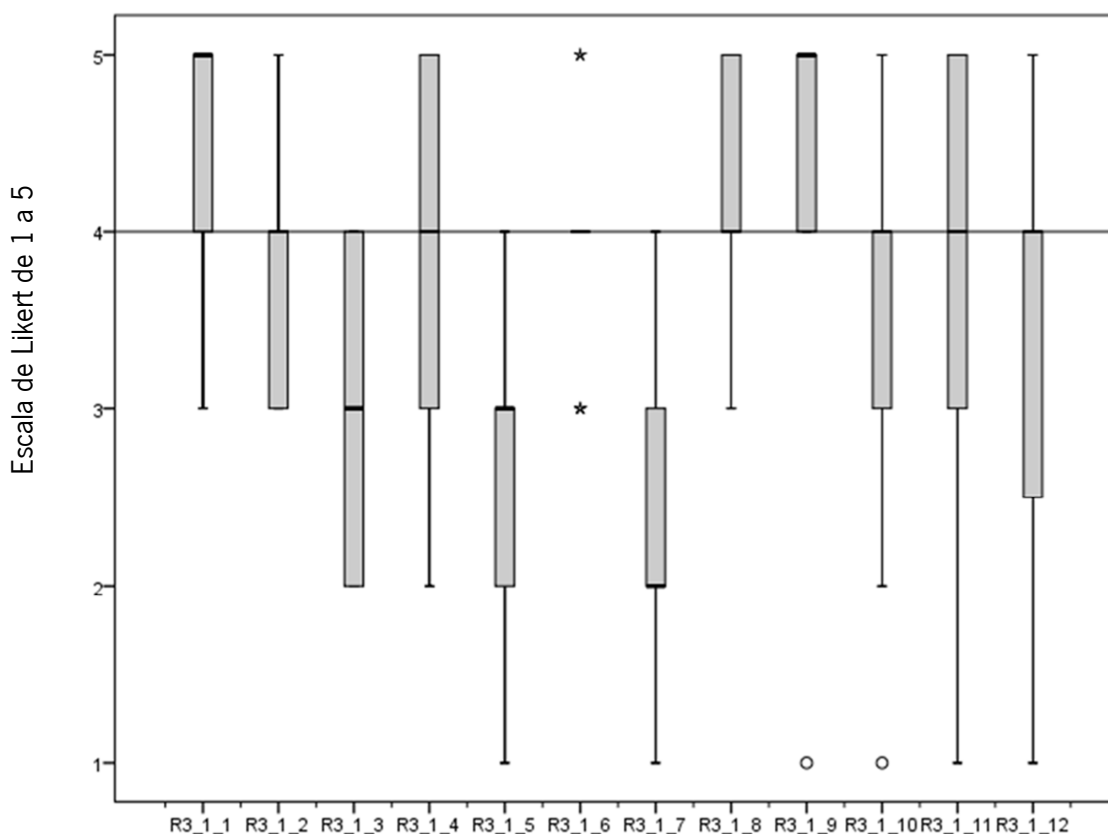
W – mediana. Parâmetro de posicionamento estatístico e que corresponde ao valor central dos valores observados.

m – média. Parâmetro de posicionamento estatístico e que corresponde à soma dos valores dos dados dividida pelo número de observações.

s – desvio-padrão. Parâmetro de dispersão e que corresponde à raiz quadrada da média dos quadrados dos desvios em relação à mediana.

IQR: intervalo interquartil ou amplitude interquartilica. Parâmetro de dispersão: diferença entre o terceiro e o primeiro quartil.

A Figura 24 apresenta o diagrama relativo à secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”.



Ronda 3, Secção 1, Questão i (R3_1_i, i=1, ..., 12)

Figura 24 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”.

Na Secção 1, “Avaliação do Risco Ocupacional”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Nas questões 11 e 12 a avaliação das respostas do mínimo (1) ao máximo (5). Em ambos os casos, a distância interquartilica obtida foi superior a 1 (1,5 para a questão 12 e 2 para a questão 11). Nas questões 3 e 4 também se verificou um IQR >1 (= 2), no entanto com um mínimo igual a 2. Nas questões 4 e 11, IQR >1 (= 2), com um máximo igual a 5.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada a condição $IQR \leq 1$. Assim, foram identificadas as questões 1, 8, e 9 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), as questões 2 e 10 (entre 4 e 3) e as questões 5 e 7 (entre 3 e 2). Na questão 6 verificou-se um elevado consenso (IQR = 0). No entanto, foi na questão 6 (“Imputação rigorosa dos custos

indiretos dos acidentes de trabalho”), com menor IQR, que se obtiveram os valores mais extremos.

- Questões com mediana igual ou superior a 4 (mediana da secção 1, linha a cheio na Figura 24). Assim foram identificadas as questões 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11 e 12.

A Tabela 20 apresenta o resumo dos resultados estatísticos finais relativo à secção 1 – “Avaliação do Risco Ocupacional”.

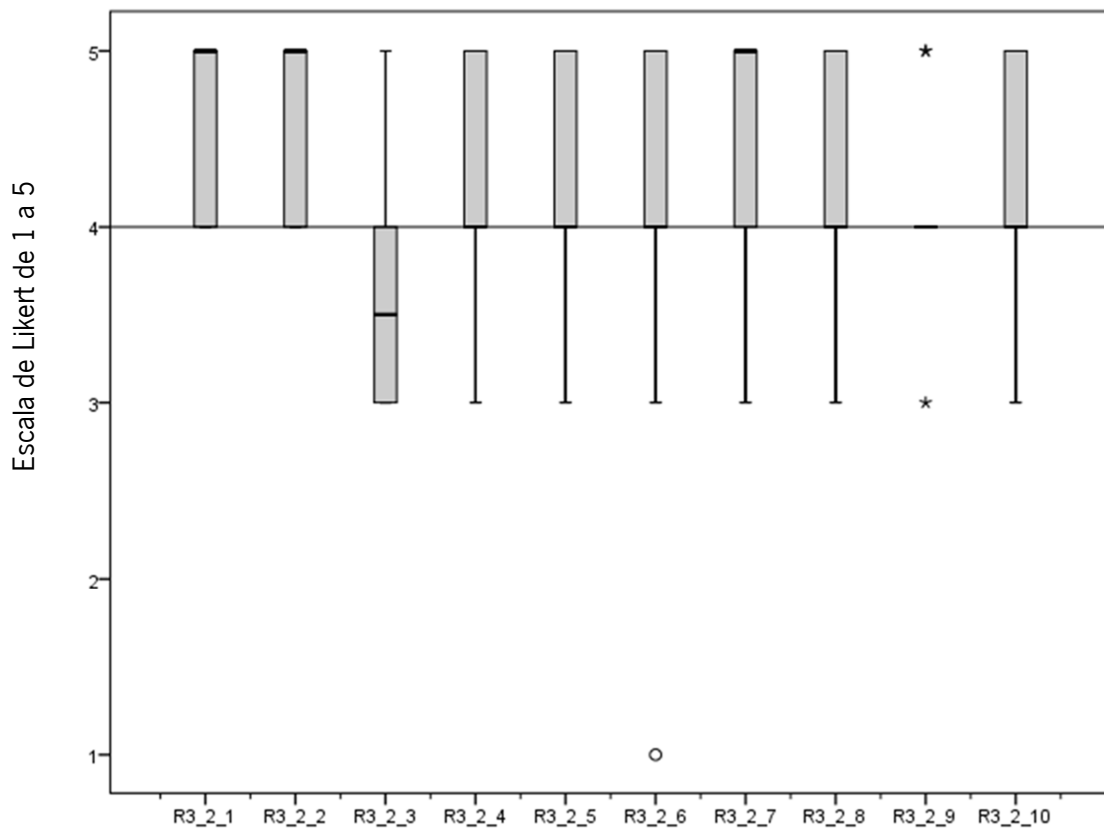
Tabela 20 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 1. “Avaliação do Risco Ocupacional”).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 1. Avaliação do Risco Ocupacional				
1. Separação dos custos dos acidentes em termos de custos diretos e indiretos	5,0	4,50	0,65	1,00
2. Avaliação detalhada e abrangente dos custos diretos dos acidentes de trabalho	4,0	3,79	0,70	1,00
3. Utilização de um grande número de itens no cálculo dos custos dos acidentes de trabalho em vez de centrar-se num reduzido número de itens principais	3,0	2,93	0,92	2,00
4. Padronização dos itens de maior custo de acidentes de trabalho para que possam ser aplicados em diferentes situações e empresas	4,0	3,86	1,10	2,00
5. Utilização do valor do prémio de seguro como estimativa dos custos diretos	3,0	2,54	1,13	1,00
6. Imputação rigorosa dos custos indiretos dos acidentes de trabalho	4,0	3,93	0,62	0,00

Tabela 20 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 1. “Avaliação do Risco Ocupacional”) (continuação).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 1. Avaliação do Risco Ocupacional				
7. Cálculo dos custos indiretos a partir dos custos diretos, assumindo uma determinada relação de proporcionalidade (por exemplo, 4 para 1)	2,0	2,38	1,04	1,00
8. Valorização económica dos riscos identificados	4,0	4,29	0,61	1,00
9. Valorização económica das medidas preventivas a adotar	5,0	4,36	1,08	1,00
10. Utilização de uma análise simplificada do impacto monetário de cada decisão/ação a implementar	4,0	3,64	1,08	0,75
11. Utilização do princípio ALARP (<i>as low as reasonable practicable</i>) na avaliação e controlo dos riscos	4,0	3,73	1,35	2,00
12. Adoção de uma análise centrada apenas nos custos e benefícios das situações de risco de nível médio, de acordo com a classificação ALARP	4,0	3,18	1,33	1,50

A Figura 25 apresenta o diagrama relativo à secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”.



Ronda 3, Secção 2, Questão i (R3_2_i, i=1, ..., 10)

Figura 25 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”.

Na Secção 2, “Análise de Custos e Benefícios”, verifica-se que foi obtido um consenso entre os peritos em todas as questões. Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada a condição $IQR \leq 1$. Assim, foram identificadas as questões 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 10 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), e a questão 3 (entre 4 e 3). Na questão 9 verificou-se um elevado consenso ($IQR = 0$). No entanto, é na questão 9 (Utilização de unidades naturais, como "anos de vida ganhos"), com menor IQR, que se obtiveram os valores mais extremos.

Nove das dez questões da secção 2 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 25). Apenas se excetua a pergunta 3.

A Tabela 21 apresenta o resumo dos resultados estatísticos finais relativo à secção 2 – “Análise de Custos e Benefícios”.

Tabela 21 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 2. “Análise de Custos e Benefícios”).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 2. Análise de Custos e Benefícios				
1. Quantificação monetária dos custos das medidas preventivas que podem ser empreendidas	5,0	4,64	0,50	1,00
2. Quantificação monetária dos benefícios tangíveis de medidas preventivas que podem ser empreendidas	5,0	4,57	0,51	1,00
3. Adoção de uma análise custo-minimização (ACM)	3,5	3,71	0,83	1,00
4. Adoção de uma análise de custo-utilidade (ACU)	4,0	4,07	0,73	0,75
5. Adoção de uma análise de custo-eficácia (ACE)	4,0	4,29	0,21	1,00
6. Comparação de alternativas com igual eficácia, a fim de seleccionar a solução de menor custo	4,0	4,14	1,10	1,00
7. Consideração do impacto das medidas em termos de morbilidade e de mortalidade	5,0	4,50	0,65	1,00
8. Utilização de medidas expressas em termos de qualidade dos anos de vida (QALY)	4,0	4,23	0,83	1,00
9. Utilização de unidades naturais, como “anos de vida ganhos”	4,0	4,08	0,49	0,00
10. Análise do custo incremental de alcançar um melhor resultado através do cálculo do custo por unidade de efeito	4,0	4,08	0,76	1,00

A Figura 26 apresenta o diagrama relativo à secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”.

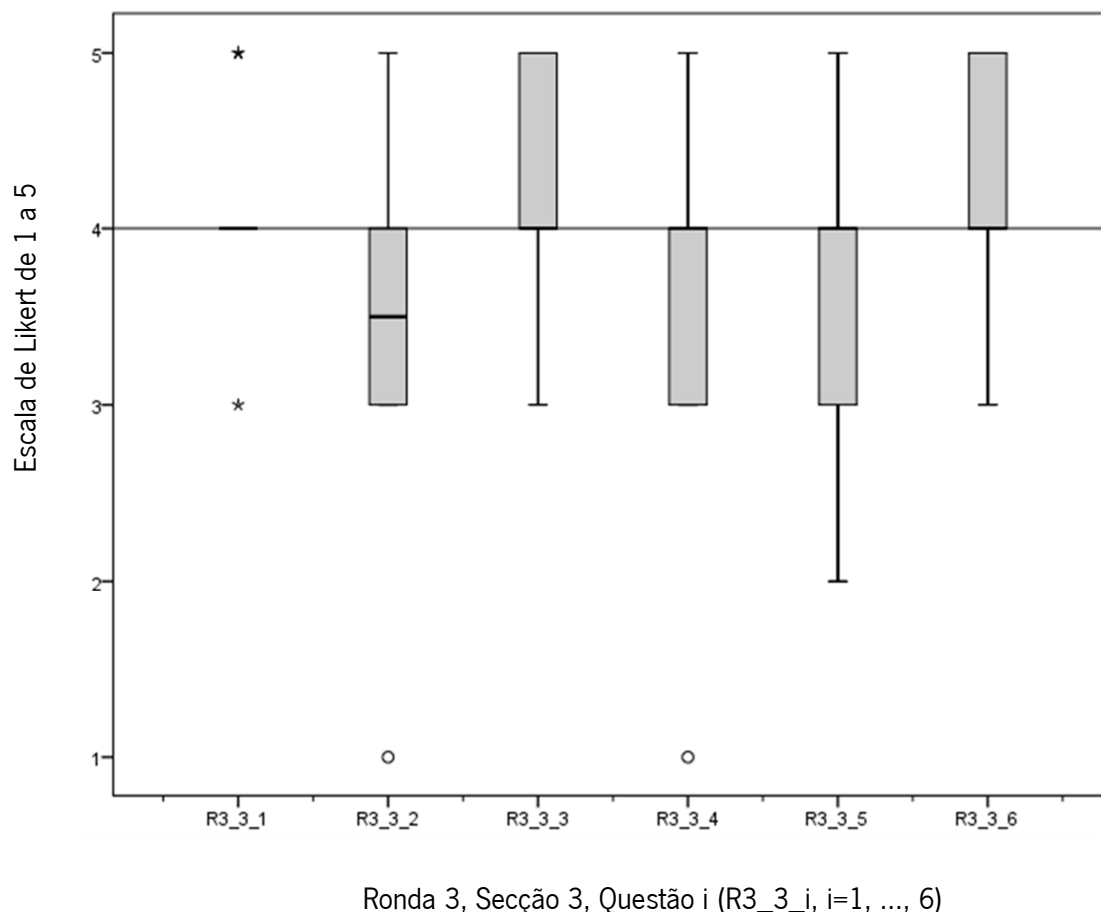


Figura 26 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 3 – “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”.

Na Secção 3, “Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)”, verifica-se que foi obtido um consenso entre os peritos em todas as questões. Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida o $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 3 e 6 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert) e as questões 2, 4 e 5 (entre 4 e 3). Na questão 1 verificou-se um elevado consenso ($IQR = 0$). No entanto é na questão 1 (“Consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas”), com menor IQR, que se obteve valores mais extremos.

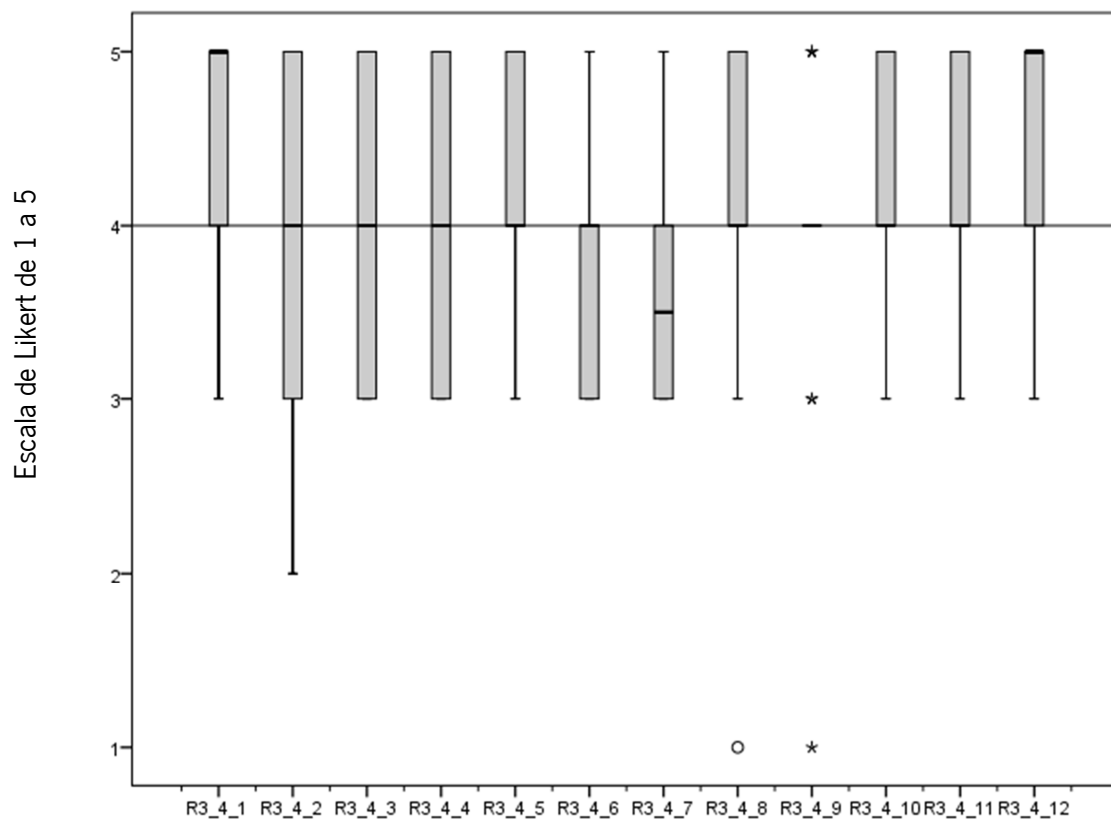
Cinco das seis questões da secção 3 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 26). Apenas se excetua a pergunta 2.

A Tabela 22 apresenta o resumo dos resultados estatísticos finais relativo à secção 3 – “Avaliação financeira (na perspectiva da empresa)”.

Tabela 22 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 3. “Avaliação financeira (na perspectiva da empresa)”.

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 3. Avaliação Financeira (na perspectiva da empresa)				
1. Consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas	4,0	4,14	0,53	0,00
2. Atualização dos fluxos de caixa futuros usando uma taxa de desconto média para o setor, em vez de uma taxa de desconto calculada para cada caso	3,5	3,50	1,09	1,00
3. Implementação de todas as medidas que apresentem um Valor Atual Líquido (VAL) positivo	4,0	4,07	0,73	0,75
4. Implementação das medidas que tenham uma relação entre o valor presente dos benefícios e custos acima de um determinado valor (por exemplo, benefícios/custos > 1,5)	4,0	3,58	1,00	1,00
5. Implementação das medidas que possuam um tempo de recuperação do capital inferior a um determinado limite (p. ex. 3 anos)	4,0	3,85	0,90	1,00
6. Cálculo do Retorno sobre o Investimento (ROI) das medidas preventivas que podem ser realizadas	4,0	4,21	0,58	0,75

A Figura 27 apresenta o diagrama relativo à secção 4 – “Avaliação Económica (para a sociedade)”.



Ronda 3, Secção 4, Questão i (R3_4_i, i=1, ..., 12)

Figura 27 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 4 – “Avaliação Económica (para a sociedade)”.

Na Secção 4, “Avaliação Económica (para a sociedade)”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Nas questões 2, 3 e 4 a distância interquartilica obtida foi superior a 1. Na questão 2 verificou-se ainda um mínimo igual a 2.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada a indicação de $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 1, 5, 8, 10, 11 e 12 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert), as questões 6 e 7 (entre 4 e 3). Na questão 9 verificou um elevado consenso ($IQR = 0$). No entanto é na questão 9 (“Utilização da ACB para as associações da indústria avaliarem os

riscos ocupacionais na perspetiva da indústria”), com menor IQR, que se obtiveram os valores mais extremos.

- Onze das doze questões da secção 4 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 27). Apenas se excetua a pergunta 7.

A Tabela 23 apresenta o resumo dos resultados estatísticos finais relativo à secção 4 – “Avaliação Económica (para a sociedade)”.

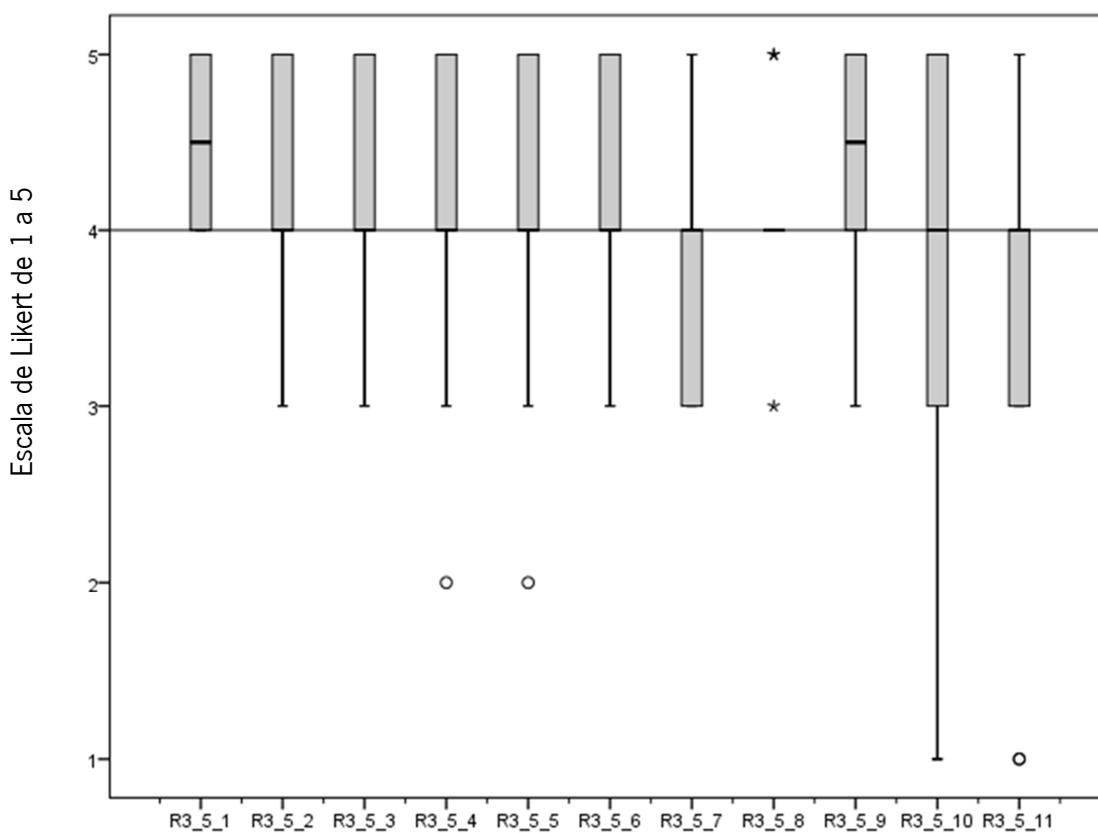
Tabela 23 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 4. “Avaliação Económica (para a sociedade)”.

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 4. Avaliação Económica (para a sociedade)				
1. Efetuar uma análise custo-benefício (ACB) das medidas de prevenção de riscos ocupacionais, avaliando o impacto da sua implementação a partir do ponto de vista do bem-estar social	5,0	4,50	0,65	1,00
2. Cálculo da taxa de desconto social	4,0	3,86	0,95	1,75
3. Cálculo do Valor Atual Líquido económico	4,0	4,07	0,92	2,00
4. Cálculo da Taxa Interna de Retorno económica	4,0	4,00	0,82	2,00
5. Correção dos efeitos fiscais na ACB das medidas	4,0	4,21	0,80	1,00
6. Cálculo dos preços-sombra na ACB das medidas	4,0	3,67	0,65	1,00
7. Utilização de fatores de conversão para o cálculo dos preços sombra na ACB das medidas	3,5	3,58	0,67	1,00
8. Utilização da ACB para a avaliação dos riscos ocupacionais na perspetiva da empresa	4,0	3,93	1,07	0,75

Tabela 23 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 4. “Avaliação Económica (para a sociedade)” (continuação).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 4. Avaliação Económica (para a sociedade)				
9. Utilização da ACB para as associações da indústria avaliarem os riscos ocupacionais na perspetiva da indústria	4,0	3,86	1,03	0,00
10. Utilização da ACB para as instituições públicas avaliarem os riscos ocupacionais na perspetiva da sociedade	4,0	4,21	0,58	0,75
11. Utilização da ACB para priorizar medidas a serem implementadas, considerando seu impacto nos negócios e na sociedade	4,0	4,29	0,73	1,00
12. Utilização da ACB para promover, apoiar ou para legislar de forma razoável sobre as medidas de prevenção de riscos profissionais	5,0	4,57	0,65	1,00

A Figura 28 apresenta o diagrama relativo à secção 5 – “Externalidades”.



Ronda 3, Secção 5, Questão i (R3_5_i, i=1, ..., 11)

Figura 28 – Diagrama de extremos e quartis da terceira ronda da secção 5 – “Externalidades”.

Na Secção 5, “Externalidades”, verificou-se a seguinte situação, em termos de consenso entre os peritos:

- Na questão 10 a avaliação das respostas vai do mínimo (1) ao máximo (5). A distância interquartilica obtida foi superior a 1 (= 2) com um mínimo igual a 1.
- Na identificação das questões com maior consenso, foi utilizada como medida o $IQR \leq 1$. Assim foram identificadas as questões 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 9 (respostas entre 5 e 4 na escala de Likert) e as questões 7 e 11 (entre 4 e 3). Na questão 8 verificou um elevado consenso ($IQR = 0$). Foi na questão 10 (“Redução das externalidades negativas através de soluções privadas ao nível

da relação entre a empresa e o trabalhador”), com maior IQR, que se obtiveram os valores mais extremos.

- Todas as questões da secção 5 apresentaram uma mediana igual ou superior a 4 (linha a cheio na Figura 28).

A Tabela 24 apresenta o resumo dos resultados estatísticos finais relativo à secção 5 – “Externalidades”.

Tabela 24 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 5. “Externalidades”).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 5. Externalidades				
1. Implicações na estabilidade familiar	4,5	4,50	0,52	1,00
2. Redução do rendimento do agregado familiar	4,0	4,29	0,73	1,00
3. Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	4,0	4,21	0,58	0,75
4. Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	4,0	4,14	0,86	1,00
5. Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	4,0	4,14	0,86	1,00
6. Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na sociedade em geral	4,0	4,29	0,73	1,00
7. Cálculo das externalidades de modo indireto, com base nos custos dos planos e equipamentos de prevenção e segurança	4,0	3,71	0,61	1,00
8. Cálculo das externalidades de modo direto com base nos danos causados	4,0	4,07	0,47	0,00

Tabela 24 – Resumo dos resultados estatísticos após a terceira ronda (secção 5. “Externalidades”)
(continuação).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 5. Externalidades				
9. Redução das externalidades negativas através de soluções públicas (impostos, multas, legislação, etc.)	4,5	4,29	0,83	1,00
10. Redução das externalidades negativas através de soluções privadas ao nível da relação entre a empresa e o trabalhador (códigos de conduta, regras de segurança, etc.)	4,0	3,86	1,17	2,00
11. Redução das externalidades negativas através da atribuição de prémios/subsídios/deduções nos impostos às empresas cumpridoras	4,0	3,57	1,28	1,00

9.4. TRATAMENTO GLOBAL E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DELPHI

A Tabela 25 apresenta a evolução da opinião do painel de especialistas ao longo das três rondas Delphi e por cada secção do questionário.

Tabela 25 – Evolução da percentagem de situações com $IQR \leq 1$ em cada ronda.

Secção do questionário	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3
1. Avaliação do Risco Ocupacional	50,0%	58,3%	66,7%
2. Análise de Custos e Benefícios	60,0%	80,0%	100,0%
3. Avaliação financeira (na perspetiva da empresa)	83,3%	83,3%	100,0%
4. Avaliação Económica (para a sociedade)	75,0%	83,3%	75,0%
5. Externalidades	72,7%	81,8%	90,9%

Os resultados mostram o aumento de consenso nas três rondas, atingindo mesmo os 100% nas perguntas das secções 2 e 3. Apenas na secção 4 se verificou uma redução, pelo facto de deixar de haver consenso numa das 12 perguntas. Se analisarmos em pormenor esta situação, verificamos que nenhum dos 14 especialistas alterou as suas respostas nas três questões em causa (perguntas 2, 3 e 4), pelo que esta aparente “anomalia” se deve apenas à redução de 19 para 14 do número de especialistas e não a uma real diminuição de consenso entre o painel.

Para o desenvolvimento do modelo de Análise Custo – Benefício em Segurança Ocupacional, optou-se por seleccionar os aspetos que o painel de especialistas considerou como especialmente importantes, bem como aqueles em que houve maior consenso, após os resultados da terceira ronda. Assim, considerou-se:

- Aspetos especialmente importantes: questões nas quais as respostas apresentam uma mediana igual a 4,5 ou 5,0 com $IQR \leq 1$
- Aspetos importantes e com elevado consenso: questões nas quais as respostas apresentam uma mediana igual a 4,0 com $IQR=0$.

A Tabela 26 apresenta as questões que o painel de especialistas considerou que eram especialmente importantes (mediana igual a 4,5 ou 5,0) com $IQR \leq 1$ e as questões que o painel considerou importantes (mediana 4,0) mas com elevado consenso ($IQR=0$).

Tabela 26 – Lista das questões com maior relevância e consenso após a terceira ronda Delphi.

Secção	Alta Relevância	Elevado Consenso
	IQR ≤ 1 Mediana = 4,5 ou 5,0	IQR = 0 Mediana = 4,0
1. Avaliação do Risco Ocupacional	questões 1 e 9	questão 6**
2. Análise de Custos e Benefícios	questões 1, 2 e 7	questão 9
3. Avaliação Financeira (na perspetiva da empresa)	-	questão 1*
4. Avaliação Económica (para a sociedade)	questões 1 e 12*	questão 9
5. Externalidades	questões 1 e 9**	questão 8

* questões incluídas após a Ronda 2; ** questão incluída após a Ronda 3

O modelo e a metodologia para Análise Custo – Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional deverá ter em conta estes resultados, tendo em conta a importância de cada um dos pontos em termos do grau de relevância e do consenso obtido. Também convém ter em conta o facto de o consenso ter sido obtido logo após a primeira ronda Delphi, o que permite estabelecer prioridades no desenvolvimento do modelo.

Tendo em consideração a aparente escassez de estudos sobre externalidades em segurança e saúde ocupacional, foi feita uma aplicação do método Delphi para aprofundar esta temática. O método Delphi é uma técnica de investigação particularmente adequada quando há um conhecimento incompleto sobre o tema em análise, como é o caso das externalidades em segurança e saúde ocupacional.

Esta metodologia permitiu recolher a avaliação de peritos devidamente selecionados, através de um inquérito especialmente desenvolvido para o efeito, tendo sido desenvolvido em três rondas, de modo a aumentar o consenso entre o grupo de peritos.

Os resultados obtidos serviram como base para o desenvolvimento do modelo de Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional, descrito no Capítulo 10.

CAPÍTULO 10. DESENVOLVIMENTO DO MODELO ACBSSO

10.1. CONTRIBUTO DO ESTUDO DELPHI PARA O DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Para o desenvolvimento da metodologia e do modelo de Análise Custo–Benefício em Segurança e Saúde Ocupacional (ACBSSO), foram utilizadas as conclusões do estudo baseado no método Delphi, apresentadas no Capítulo 9, os modelos apresentados anteriormente e a revisão da literatura desenvolvida neste projeto de investigação.

Assim, foi considerada a importância de cada um dos pontos incluídos nas 51 perguntas do questionário, em termos do grau de relevância e do consenso obtido. No desenvolvimento do modelo foi dada especial relevância às 14 questões incluídas na Tabela 26. Para maior facilidade de compreensão no desenvolvimento do modelo, essas questões são transcritas na Tabela 27.

Tabela 27 – Resumo dos resultados estatísticos finais (após a terceira ronda), para as 14 questões mais relevantes.

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 1. Avaliação do Risco Ocupacional				
1. Separação dos custos dos acidentes em termos de custos diretos e indiretos	5,0	4,50	0,65	1,00
6. Imputação rigorosa dos custos indiretos dos acidentes de trabalho	4,0	3,93	0,62	0,00
9. Valorização económica das medidas preventivas a adotar	5,0	4,36	1,08	1,00
Secção 2. Análise de Custos e Benefícios				
1. Quantificação monetária dos custos das medidas preventivas que podem ser empreendidas	5,0	4,64	0,50	1,00
2. Quantificação monetária dos benefícios tangíveis de medidas preventivas que podem ser empreendidas	5,0	4,57	0,51	1,00

Tabela 27 – Resumo dos resultados estatísticos finais (após a terceira ronda), para as 14 questões mais relevantes (continuação).

Secção e questões	W	m	s	IQR
Secção 2. Análise de Custos e Benefícios				
7. Consideração do impacto das medidas em termos de morbilidade e de mortalidade	5,0	4,50	0,65	1,00
9. Utilização de unidades naturais, como “anos de vida ganhos”	4,0	4,08	0,49	0,00
Secção 3. Avaliação Financeira (na perspetiva da empresa)				
1. Consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas	4,0	4,14	0,53	0,00
Secção 4. Avaliação Económica (para a sociedade)				
1. Efetuar uma análise custo-benefício (ACB) das medidas de prevenção de riscos ocupacionais, avaliando o impacto da sua implementação a partir do ponto de vista do bem-estar social	5,0	4,50	0,65	1,00
9. Utilização da ACB para as associações da indústria avaliarem os riscos ocupacionais na perspetiva da indústria	4,0	3,86	1,03	0,00
12. Utilização da ACB para promover, apoiar ou para legislar de forma razoável sobre as medidas de prevenção de riscos profissionais	5,0	4,57	0,65	1,00
Secção 5. Externalidades				
1. Implicações na estabilidade familiar	4,5	4,50	0,52	1,00
8. Cálculo das externalidades de modo direto com base nos danos causados	4,0	4,07	0,47	0,00
9. Redução das externalidades negativas através de soluções públicas (impostos, multas, legislação, etc.)	4,5	4,29	0,83	1,00

Em primeiro lugar, no modelo, os custos dos acidentes devem ser separados em termos de custos diretos e custos indiretos (questão 1.1). É primordial ser feita uma “avaliação detalhada e abrangente dos custos diretos dos acidentes de trabalho” (questão 1.2).

Para além da análise dos custos dos acidentes, o modelo deve permitir avaliar e comparar as medidas preventivas, ou seja, permitir efetuar uma “valorização económica das medidas preventivas a adotar” (questão 1.9), através da “quantificação monetária dos custos das medidas preventivas que podem ser empreendidas” (questão 2.1). Os “benefícios tangíveis de medidas preventivas que podem ser empreendidas” (questão 2.2) serão sobretudo os custos que serão evitados.

O painel de especialistas reconheceu a relevância da Análise Custo – Benefício (ACB) para a avaliação dos riscos ocupacionais na perspetiva da empresa, nomeadamente através da “consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas” (questão 3.1), bem como na avaliação do “impacto da sua implementação a partir do ponto de vista do bem-estar social” (questão 4.1). Assim, é essencial estimar o impacto da implementação das medidas preventivas em termos de custos intangíveis. São particularmente relevantes as “implicações na estabilidade familiar” (questão 5.1), o “impacto das medidas em termos de morbilidade e de mortalidade” (questão 2.7), devendo serem utilizadas “unidades naturais, como anos de vida ganhos” (questão 2.9). As externalidades devem ser devidamente tidas em conta; é possível o cálculo das externalidades de modo direto com base nos danos causados (questão 5.8).

De acordo com as questões realçadas pelo painel de especialistas, a ACB pode ser utilizada “para promover, apoiar ou para legislar de forma razoável sobre as medidas de prevenção de riscos profissionais” (questão 4.12). Com efeito, a incorporação dos efeitos dos riscos e das medidas preventivas em termos de custos para a empresa, para os trabalhadores e para a Sociedade pode ser utilizada para apoiar a redução das externalidades negativas através de medidas públicas tais como impostos, multas e legislação mais apertada (questão 5.9).

Para finalizar, convém realçar que, no caso de medidas preventivas que apresentem benefícios que se prolongam durante vários anos, devem ser considerados devidamente os *cash-flow* futuros para a correta avaliação destas medidas.

10.2. CONSTRUÇÃO DO MODELO ACBSSO

Conforme foi referido na revisão da literatura, a Análise Custo–Benefício (ACB) constitui um método eficaz e flexível para avaliação económica de projetos. A ACB tem como base a quantificação em unidades monetárias das entradas e das saídas, pelo que a medição é uma tarefa essencial, embora seja, muitas vezes, difícil de realizar. Na ACB calcula-se o custo das intervenções, custo esse que é relacionado com as economias resultantes dessas intervenções. O tempo ao longo do qual decorrem os custos das intervenções e os respetivos benefícios é um fator importante a considerar na análise.

Para o desenvolvimento do modelo de ACB dedicado à avaliação de projetos ligados à segurança e saúde ocupacional, como o que se aborda na presente tese, é essencial elaborar e manter todos os registos relativos a acidentes de trabalho, com os acidentes devidamente classificados. A partir destes registos será possível identificar-se uma lista dos perigos e causas dos acidentes.

Os investimentos em ações preventivas são, em primeiro lugar, justificados pela redução do impacto dos acidentes de trabalho nos trabalhadores, contudo a tarefa de convencer os gestores é mais bem sucedida caso se apresentem números que apoiem as decisões a tomar, pois os acidentes representam custos que reduzem os lucros (Jallon et al., 2011b).

Propõe-se, assim, uma metodologia em oito passos para a análise económica dos riscos ocupacionais e das respetivas medidas preventivas, conforme se encontra sistematizado na Tabela 28.

Tabela 28 – As oito etapas da metodologia proposta.

Custo dos acidentes	ACB das medidas preventivas
1. Identificação de riscos e causas de acidentes	5. Identificação das medidas preventivas
2. Identificação dos custos relevantes	6. Cálculo dos custos de investimento
3. Medição dos custos	7. Estimativa das reduções de custos
4. Cálculo dos custos (valor esperado)	8. Análise custo-benefício

As etapas 1 a 4 apresentadas na primeira coluna destinam-se a calcular o valor esperado dos custos dos acidentes de trabalho. As etapas subsequentes (5 a 8) apresentadas na segunda coluna fazem parte da análise custo-benefício das medidas de prevenção (Ramos et al., 2012d; Ramos et al., 2012e).

10.2.1 CUSTO DOS ACIDENTES

Além da classificação tradicional dos custos de acidentes de trabalho nos custos “visíveis” ou diretos *versus* componentes “invisíveis” ou ocultos (Gosselin, 2004), devem também ser considerados os custos externos à empresa, que afetam tanto os trabalhadores como a Sociedade. Para além dos custos diretos e indiretos para a empresa (por exemplo, ausência do trabalho), as medidas de prevenção devem ser também justificadas pelos custos externos para o trabalhador e para a Sociedade (por exemplo, despesas médicas) (Arbeidsinspectie, 2002).

A identificação e mensuração dos custos relevantes é importante porque o custo global dos acidentes é muito maior do que os custos diretos para as empresas (por exemplo, compensações, cuidados médicos e novos equipamentos). Para Gaviouis et al. (2009), o verdadeiro desafio é desenvolver uma avaliação fiável dos custos indiretos, que são, por exemplo, o custo do tempo gasto em relação à assistência médica, a redução da produção do trabalhador acidentado após o retorno ao trabalho, o custo de supervisão e investigação, o custo de substituição, etc. (LaBelle, 2000).

Os custos indiretos dos acidentes também são definidos como os custos “ocultos”, que não são reconhecidos pelos empregadores, porque eles não são capturados pelo sistema de contabilidade da empresa (Jallon et al., 2011a). A inclusão destes custos numa análise custo-benefício das ações de prevenção é importante para justificar tais intervenções. No entanto, estes custos são difíceis de identificar e medir e está disponível pouca informação sobre os custos indiretos (Sun et al., 2006).

De acordo com Jallon et al. (2011a), podem ser seguidas três abordagens principais para fazer o levantamento e calcular os custos indiretos: top-down, bottom-up e local. A abordagem “top-down” utiliza estatísticas agregadas e estudos anteriores para calcular o custo médio indireto por acidente ou lesão (ver, por exemplo, Biddle, 2004). A abordagem “bottom-up” é baseada em pesquisas e entrevistas em organizações para estimar o custo médio por tipo de acidente ou de setores da indústria (ver, por exemplo, Rikhardsson e Impgaard, 2004). Finalmente, a abordagem “local” é baseada na recolha local de dados (na empresa) para obter um custo indireto que é específico da empresa (LaBelle, 2000). O agente de decisão precisa de encontrar um equilíbrio adequado entre o tempo gasto na recolha de dados e o nível de precisão exigido para o cálculo dos custos indiretos.

Além disso, existem também custos externos à empresa, que também devem ser abordados, nomeadamente os custos para o trabalhador acidentado e para a sua família (por exemplo, redução do rendimento do agregado familiar) e outros custos para a Sociedade (por exemplo, assistência médica a

cargo do Estado). Assim, os custos relevantes podem ser apresentados como se sistematiza na Tabela 29.

Tabela 29 – Custos dos acidentes de trabalho.

Custos totais	=	Custos internos da empresa	+	Custos externos à empresa
Custos internos da empresa	=	Custos diretos	+	Custos indiretos
Custos externos à empresa	=	Custos para o trabalhador e família	+	Custos para a Sociedade

A Tabela 30 apresenta uma sistematização não exaustiva dos custos internos (diretos e indiretos) e externos (para o trabalhador e para a Sociedade) dos acidentes de trabalho.

Tabela 30 – Custos internos e externos (adaptado de Jallon et al., 2011a; Gaviouis et al., 2009).

Custos internos		Custos externos	
Diretos	Indiretos	Para o trabalhador	Para a Sociedade
<p>(a) Custos da compensação pelo acidente à vítima.</p> <p>(b) Custos com os serviços de socorro e de hospitalização.</p> <p>(c) Despesas médicas (incluindo custos com a reabilitação).</p>	<p>(a) Custos legais e administrativos: o empregador deve disponibilizar meios humanos e financeiros para estabelecer e monitorizar o processo, introduzir os dados no registo do acidente, elaborar as estatísticas dos acidentes, produzir um relatório, etc.</p> <p>(b) Custos de produtividade: um acidente afeta o equilíbrio dos postos de trabalho, o que pode ter um impacto na produtividade por levar a paragens, trabalho extraordinário, atrasos na produção, etc.</p> <p>(c) Custos com a substituição: é necessário substituir o trabalhador ausente para manter a produtividade. Os custos incluem a transferência, a contratação e a formação.</p> <p>(d) Custos de investigação: estes custos incluem as ações de investigação das causas do acidente, bem como o preenchimento das respetivas formalidades legais e a documentação administrativa.</p> <p>(e) Custos não mensuráveis: perda de prestígio da empresa e impacto no moral dos trabalhadores.</p>	<p>(a) Valor da dor e do sofrimento.</p> <p>(b) Redução do salário.</p> <p>(c) Custos com viagens e alojamento suportados pela família.</p>	<p>(a) Serviços públicos de serviços de cuidados médicos.</p> <p>(b) Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a indústria e para a economia.</p>

Conforme foi referido na secção 6.6 da revisão da literatura, o Health and Safety Executive, da Grã-Bretanha (HSE, 2011; HSE, 2012), utiliza uma metodologia desenvolvida por Gordon et al. (1999) para estimar os custos para o trabalhador, seguindo o princípio “willingness to pay”. Para o presente trabalho, será seguida esta metodologia, a qual permite fazer uma estimativa, em termos monetários, dos custos não financeiros relativos à dor e sofrimento do trabalhador e seu agregado familiar, relacionados com os acidentes de trabalho.

A Tabela 31 apresenta os custos unitários estimados para diferentes tipos de acidentes, em 2006/2007, para o trabalhador (custos não financeiros), para o empregador (custos financeiros) e os

custos estimados para a Sociedade (em milhares de libras), na Grã-Bretanha (HSE, 2011). Convém notar que para o presente trabalho foram considerados apenas os custos não financeiros para o trabalhador (retirados a partir da Tabela 21 do referido estudo), dado serem estes custos que irão ser utilizados mais adiante no cálculo das externalidades, bem como os custos financeiros para o empregador e os custos estimados para a Sociedade, retirados da Tabela 22 do referido estudo. Convém também referir que, para os efeitos do presente trabalho, entende-se por custos para a “Sociedade” todos os custos que não recaem nem no empregador nem no trabalhador.

Tabela 31 – Custos unitários estimados para diferentes tipos de acidentes, em 2006/2007 (em milhares de libras) (HSE, 2011).

Tipo de acidente	C_{trabalhador}	C_{empresa}	C_{sociedade}
Acidente que não conduz a baixa ou cuja baixa é igual ou inferior a 3 dias	0,02	0,03	0,16
Acidente que conduz a baixa superior a 3 dias	11,4	2,7	3,5
Acidente mortal	976	123	118

Legenda:

C_{trabalhador} – Custos unitários não financeiros estimados para o trabalhador

C_{empresa} – Custos unitários financeiros para o empregador

C_{sociedade} – Custos unitários estimados para a Sociedade (custos não incluídos nas duas categorias anteriores)

Com base nos valores constantes da Tabela 31, calculou-se a relação entre os custos não financeiros dum acidente para o trabalhador e os custos financeiros para a empresa, apresentados na Tabela 32, conforme a gravidade do acidente.

De igual forma, procurou-se seguir a mesma base de cálculo para estimar as externalidades, em termos da Sociedade, tendo como referência os custos apresentados nos referidos estudos, em termos de custos para a Sociedade, apresentados na última coluna da Tabela 31. Embora nos estudos do Health and Safety Executive (HSE, 2011; HSE, 2012) se refiram como custos para o Governo, na realidade incluem todos os custos dos acidentes de trabalho que não são suportados pela empresa

nem pelo trabalhador, pelo que podem de certa forma ser extrapolados como sendo custos para a Sociedade.

Tabela 32 – Relação entre os custos para o trabalhador e para a Sociedade, em termos de relação com os custos para a empresa, em função da gravidade do acidente – dados calculados a partir das estatísticas HSE (2011) e HSE (2012).

Tipo de acidente	$C_{\text{trabalhador}} / C_{\text{empresa}}$	$C_{\text{sociedade}} / C_{\text{empresa}}$
Acidente que não conduz a baixa ou cuja baixa é igual ou inferior a 3 dias	0,67	5,33
Acidente que conduz a baixa superior a 3 dias	4,22	1,30
Acidente mortal	7,93	0,96

Estas relações permitem fazer uma estimativa dos custos externos à empresa (externalidades), a partir dos custos internos. Assim, por exemplo, no caso de um acidente que conduz a baixa superior a 3 dias, os custos não financeiros para o trabalhador podem ser calculados multiplicando por 4,22 os custos financeiros do acidente para a empresa, enquanto que os custos para a Sociedade podem ser calculados multiplicando por 1,30 os custos financeiros do acidente para a empresa.

10.2.2 MODELO ACBSSO (ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO EM SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAIS)

A segunda parte da metodologia apresentada na Tabela 28 é a ACB das medidas preventivas selecionadas ou das várias alternativas. Assumindo que os custos e benefícios ocorrem ao longo do tempo, o investimento inicial deve ser comparado com os benefícios futuros (custos evitados) e, eventualmente, com os futuros custos adicionais (por exemplo, custos de manutenção e substituição de equipamentos).

Os modelos desenvolvidos pela EU-OSHA (2002b) e por Lahiri et al. (2005), apresentados no Capítulo 7 apenas consideram os custos e os benefícios em termos financeiros, para a própria empresa, não considerando os custos e os benefícios para o trabalhador e para a Sociedade.

Na atual tese desenvolveu-se o modelo designado por ACBSSO (Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais), o qual tem também em conta as externalidades (Ramos et al., 2012f).

Do ponto de vista da Sociedade, espera-se um VAL económico positivo. No último caso, a taxa de desconto (social) que deve ser considerada é menor do que a taxa de desconto (financeiro) para a empresa. Porém, na sequência da opinião do painel de especialistas (painel Delphi) apresentada no ponto 9.4, o “Cálculo da Taxa Interna de Retorno Económica” apresenta um IQR=2, o que significa não haver consenso entre os especialistas sobre a relevância em incluir nos cálculos da ACB económica a Taxa Interna de Rentabilidade (TIR), bem como o período de recuperação (*payback*).

Assim, a análise económica das medidas preventivas deverá ser expressa em termos de custos anualizados (Lahiri, 2005), VAL ou como uma relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos (Rácio Benefício-Custo B/C). Estes indicadores, quer do ponto de vista da empresa, quer da Sociedade, estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 – VAL e B/C na perspectiva da empresa e da Sociedade.

Indicadores	Descrição
Valor atual líquido (financeiro)	$\text{VAL (f)} = - \text{Investimento} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Diretos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Indiretos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Outros beneficios}_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos O \& M}_t}{(1+i)^t}$
Valor atual líquido (económico)	$\text{VAL (e)} = - \text{Investimento} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Internos Líquidos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos evitados para o trabalhador}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos evitados para a sociedade}_t}{(1+i)^t}$
em que	$\sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Internos Líquidos evitados}_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Diretos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Indiretos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Outros beneficios}_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos O \& M}_t}{(1+i)^t}$
Rácio benefício-custo (financeiro)	$\text{B/C (f)} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Internos Líquidos evitados}_t}{(1+i)^t}}{\text{Investimento}}$
Rácio benefício-custo (económico)	$\text{B/C (e)} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Internos Líquidos evitados}_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Custos Externos evitados}_t}{(1+i)^t}}{\text{Investimento}}$

Legenda:

VAL – Valor atual líquido

Custos O & M – custos de operação e manutenção

B/C – Rácio benefício/custo

i – taxa de desconto

t – ano

n – vida útil do impacto da medida preventiva

No caso do VAL financeiro, temos a considerar por um lado o valor do investimento e os custos de operação e manutenção, e por outro, em termos de benefícios, os custos diretos e indiretos evitados com a intervenção, bem como outros benefícios que possam existir.

No caso do VAL económico, temos a considerar por um lado o valor do investimento e por outro, em termos de benefícios, os custos internos líquidos evitados com a intervenção, bem como os custos evitados para o trabalhador e para a Sociedade.

Os custos internos líquidos evitados são calculados somando os custos internos evitados, diretos e indiretos, com os outros benefícios, deduzindo os custos de operação e manutenção relacionados com a intervenção, conforme indicado por Remer e Nieto (1995).

O rácio B/C (financeiro) é calculado dividindo os custos internos líquidos evitados pelo investimento.

O rácio B/C (económico) é calculado dividindo a soma dos custos internos líquidos evitados com os custos externos evitados pelo investimento.

10.3. FASES A OBSERVAR NA IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO ACBSSO

Para implementar o modelo ACBSSO (Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais) desenvolvido, é necessário um adequado planeamento e uma definição precisa de responsabilidades, envolvendo diversos profissionais e estruturas da empresa. Assim, e tendo em consideração as imposições legais que possam existir na empresa, será expectável e desejável que a implementação deste modelo seja coordenada pelo técnico (superior) de Segurança no Trabalho, de acordo com a Lei n.º 42/2012 de 28 de agosto, que coordenará as ações conducentes à implementação e operacionalização da Metodologia, prevendo-se, no entanto, que tal tenha de ser feito em estreita colaboração com um leque alargado de outros profissionais da empresa, com particular destaque para os profissionais ligados aos serviços financeiros e de recursos humanos da empresa (Ramos et al., 2012b).

As fases propostas para aplicação do modelo ACBSSO são as seguintes.

Fase 1: Determinação do custo dos acidentes

Esta fase envolve quatro passos:

Passo 1: Análise da sinistralidade

Deverá ser feita a análise da sinistralidade (incluindo tipo de acidentes, número de acidentes, número de horas trabalhadas, número de dias perdidos, incapacidades), a identificação dos riscos e a determinação das causas dos acidentes.

Passo 2: Identificação dos custos relevantes

Análise detalhada dos diversos elementos dos custos dos acidentes de trabalho (diretos e indiretos) e determinação dos custos totais.

Fase 2: Análise Custo-Benefício (ACB) das medidas preventivas

Passo 1: Avaliação dos riscos

A avaliação dos riscos inclui duas etapas: a análise do risco, que visa determinar a magnitude do risco, e a valoração do risco. Deverá ser feita uma descrição detalhada das medidas preventivas a implementar.

Passo 2: Análise financeira

Cálculo dos investimentos envolvidos com as medidas preventivas.

Estimativa dos benefícios para a empresa, em termos de redução do custo dos acidentes (ganhos de produtividade e danos evitados).

Determinação do VAL e rácio B/C financeiro.

Passo 3: Análise económica

Estimativa dos benefícios externos à empresa (externalidades) relacionadas com a redução de custos para o trabalhador (implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, redução do rendimento do agregado familiar, gastos com acomodação e adaptação no domicílio), para o Estado (pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde, prestações sociais a doentes e acidentados, reintegração das pessoas no mercado de trabalho) e para a Sociedade em geral.

Determinação do VAL e rácio B/C económico.

CAPÍTULO 11. APLICAÇÃO DO MODELO

Para aplicar o modelo ACBSSO desenvolvido, selecionaram-se dois casos de estudo: um hospital e uma empresa têxtil, descritos nas secções 8.3.2 e 8.3.3 do presente trabalho. Foi também feito um levantamento prévio no setor da construção civil (Ramos et al., 2012c), mas dado que não foi possível concluir o estudo, devido à empresa estudada ter entrado em processo de insolvência, os respetivos resultados não são apresentados na atual tese.

11.1. CASO DE ESTUDO #1 – HOSPITAL

Conforme mencionado no ponto 8.3.2.1, o Hospital em estudo é uma das três Unidades que fazem parte do Hospital, EPE, que doravante será apenas designado por Hospital. O presente estudo concentrou-se em seis dos serviços da Unidade Hospitalar A (UHA).

Em conjunto com o Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, foram escolhidos os seguintes seis serviços.

No Departamento de Medicina, que possui onze serviços, foram selecionados três serviços, que designamos aqui por Medicina A, Medicina B e Medicina C.

No Departamento de Cirurgia, que possui onze serviços, foram selecionados os dois serviços de ortopedia, que designamos aqui por Ortopedia A e Ortopedia B.

Foi ainda selecionado o Serviço de Urgência.

11.1.1 SINISTRALIDADE

Para cada um dos serviços estudados, foi feita uma recolha exaustiva dos dados de sinistralidade referentes ao ano de 2011, tendo sido calculados os respetivos índices de sinistralidade e os custos dos acidentes de trabalho.

São apresentados de forma separada os custos com as picadas de agulha dos custos com outros acidentes, dado que o Hospital efetuou um estudo mais detalhado sobre o custo da picada de agulha. Os custos diretos são a soma dos custos das picadas com os custos com outros acidentes. Os custos

totais são iguais a cinco vezes os custos diretos (pois os custos indiretos são estimados de acordo com o método de Heinrich (1959) como sendo quatro vezes os custos diretos), tal como descrito no ponto 8.3.1.2.

Para o cálculo do custo dos acidentes com a picada de agulha, foi seguido um estudo efetuado no Hospital, o qual se encontra no Anexo 9. O valor médio utilizado foi de 1500€ por cada acidente (custos diretos de 300€ e 1200€ de custos indiretos). A título comparativo, num estudo efetuado por investigadores da Universidade de Wuppertal, é reportado um custo direto de 480 € por cada acidente de picada de agulha (Wittmann e Zylka-Menhorn, 2007).

11.1.1.1 Departamento de Medicina

A Tabela 34 apresenta os dados relativos à sinistralidade no Departamento de Medicina na sua totalidade (valores que incluem os onze serviços do departamento).

Tabela 34 – Acidentes de Trabalho no Departamento de Medicina em 2011.

Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
253	425040	19	9	10	25

A Tabela 35 apresenta os índices de sinistralidade no Departamento de Medicina, calculados a partir da Tabela 34.

Tabela 35 – Índices de Sinistralidade no Departamento de Medicina em 2011.

Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Índice de avaliação da gravidade (I_{AG})
44,70	58,82	75,10	1,32

A Tabela 36 apresenta os custos totais dos acidentes de trabalho no Departamento de Medicina.

Tabela 36 – Custos totais dos Acidentes de Trabalho no Departamento de Medicina em 2011 (valores em Euros).

Custo com picadas de agulha	Custos com outros acidentes	Custos diretos	Custos Totais
2.700,00	2.375,00	5.075,00	25.375,00

Conforme referimos, a atual tese centrou-se no estudo dos casos de três serviços do Departamento de Medicina, que designamos por Medicina A, Medicina B e Medicina C. Na Tabela 37 são apresentados os dados gerais de sinistralidade referentes ao ano 2011 nestes três serviços.

Tabela 37 – Acidentes de Trabalho nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011.

Serviços de Medicina	Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
Medicina A	61	102480	2	0	2	0
Medicina B	60	100800	5	5	0	0
Medicina C	63	105840	7	3	4	23
Total	184	309120	14	8	6	23

A Tabela 38 apresenta os índices de sinistralidade nos Serviços de Medicina estudados. Apresenta também os índices médios para os três Serviços de Medicina.

Tabela 38 – Índices de Sinistralidade nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011.

Serviços de Medicina	Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Índice de avaliação da gravidade (I_{Ag})
Medicina A	19,52	0,00	32,79	0,00
Medicina B	49,60	0,00	83,33	0,00
Medicina C	66,14	217,31	111,11	3,29
Total	45,29	74,40	76,09	1,64

A Tabela 39 apresenta os custos dos acidentes de trabalho nos três Serviços de Medicina estudados.

Tabela 39 – Custos dos Acidentes de Trabalho nos Serviços de Medicina A, B e C em 2011 (valores em Euros).

Serviços de Medicina	Custo com picadas de agulha	Custos com outros acidentes	Custos diretos	Custos Totais
Medicina A	0,00	230,00	230,00	1.150,00
Medicina B	1.500,00	0,00	1.500,00	7.500,00
Medicina C	900,00	1.587,00	2.487,00	12.435,00
Total	2.400,00	1.817,00	4.217,00	21.085,00

11.1.1.2 Departamento de Cirurgia

A Tabela 40 apresenta os dados relativos à sinistralidade no Departamento de Cirurgia na sua totalidade (valores que incluem os onze serviços do departamento).

Tabela 40 – Acidentes de Trabalho no Departamento de Cirurgia em 2011.

Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
314	527520	14	7	7	133

A Tabela 41 apresenta os índices de sinistralidade no Departamento de Cirurgia, calculados a partir da Tabela 40.

Tabela 41 – Índices de Sinistralidade no Departamento de Cirurgia em 2011.

Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Índice de avaliação da gravidade (I_{AG})
26,54	252,12	44,59	9,50

A Tabela 42 apresenta os custos totais dos acidentes de trabalho no Departamento de Cirurgia.

Tabela 42 – Custos totais dos acidentes de trabalho no Departamento de Cirurgia em 2011 (valores em Euros).

Custo com picadas de agulha	Custos com outros acidentes	Custos diretos	Custos Totais
2.100,00	7.322,00	9.422,00	47.110,00

Conforme referimos, o atual caso de estudo centrou-se em dois serviços do Departamento de Cirurgia, que designamos por Ortopedia A e Ortopedia B. Na Tabela 43 são apresentados os dados gerais de sinistralidade referentes ao ano 2011 nestes dois serviços.

Tabela 43 – Acidentes de Trabalho nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011.

Serviços de cirurgia	Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
Ortopedia A	36	60480	3	2	1	78
Ortopedia B	28	47040	2	0	2	52
Total	64	107520	5	2	3	130

A Tabela 44 apresenta os índices de sinistralidade nos Serviços de Cirurgia estudados. Apresenta também os índices médios para os dois Serviços de Cirurgia.

Tabela 44 – Índices de Sinistralidade nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011.

Serviços de cirurgia	Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Índice de avaliação da gravidade (I_{AG})
Ortopedia A	49,60	1289,68	83,33	26,00
Ortopedia B	42,52	1105,44	71,43	26,00
Total	46,50	1209,08	78,13	26,00

A Tabela 45 apresenta os custos dos acidentes de trabalho nos dois Serviços de Cirurgia estudados.

Tabela 45 – Custos dos Acidentes de Trabalho nos Serviços de Ortopedia A e B em 2011 (valores em Euros).

Serviços de cirurgia	Custo com picadas de agulha	Custos com outros acidentes	Custos diretos	Custos Totais
Ortopedia A	600,00	3.937,00	4.537,00	22.685,00
Ortopedia B	0,00	2.778,00	2.778,00	13.890,00
Total	600,00	6.715,00	7.315,00	36.575,00

11.1.1.3 Serviço de Urgência

A Tabela 46 apresenta os dados relativos à sinistralidade no Serviço de Urgência.

Tabela 46 – Acidentes de trabalho no Serviço de Urgência em 2011.

Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
145	243600	19	8	11	5

A Tabela 47 apresenta os índices de sinistralidade no Serviço de Urgência, calculados a partir da Tabela 46.

Tabela 47 – Índices de Sinistralidade no Serviço de Urgência em 2011.

Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Gravidade média (I_{AG})
78,00	20,53	131,03	0,26

A Tabela 48 apresenta os custos dos acidentes no Serviço de Urgência.

Tabela 48 – Custos dos Acidentes de Trabalho no Serviço de Urgência em 2011 (valores em Euros).

Custo com picadas de agulha	Custos com outros acidentes	Custos diretos	Custos Totais
2.400,00	1.510,00	3.910,00	19.550,00

11.1.1.4 Análise dos acidentes de trabalho que conduziram a incapacidades

O acidente de trabalho pode resultar em incapacidade temporária ou permanente para o trabalho.

Nos serviços estudados do Hospital ocorreram em 2011 alguns acidentes de trabalho provocados por quedas que levaram a incapacidades. Conforme referido na secção 3.2 da revisão da literatura, a Lei n.º 98/2009 de 4 de Setembro distingue entre Incapacidade Temporária Absoluta (ITA) e Incapacidade Temporária Parcial (ITP).

Na Tabela 49 apresentam-se as incapacidades temporárias absolutas ocorridas nos serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011, enquanto que na Tabela 50 apresentam-se as incapacidades temporárias parciais ocorridas nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B em 2011, bem como os dias de baixa consequentes.

Tabela 49 – Incapacidade Temporária Absoluta (ITA) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011.

Serviços	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária absoluta (ITA)	Segundo a forma do acidente	Categoria profissional	Nº de dias de baixa
Medicina C	1	Queda	Assistente operacional (auxiliar de ação médica)	23
Ortopedia A	1	Queda	Assistente operacional (auxiliar de ação médica)	78
Ortopedia B	1	Queda	Enfermeira	52

Tabela 50 – Incapacidade Temporária Parcial (ITP) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B em 2011.

Serviços	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária parcial (ITP)	Segundo a forma do acidente	Categoria profissional	Nº de dias de baixa
Medicina C	1	Queda	Assistente operacional (auxiliar de ação médica)	6
Ortopedia B	1	Queda	Enfermeira	25

Convém realçar que as incapacidades temporárias absolutas ocorridas nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B e as incapacidades temporárias parciais ocorridas nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B, foram dos mesmos trabalhadores: a Assistente Operacional do Serviço de Medicina C esteve de baixa 23 dias, seguidos de 6 dias de incapacidade temporária parcial, enquanto que a Enfermeira do Serviço de Ortopedia B esteve 52 dias de baixa seguidos de 25 dias de incapacidade temporária parcial.

Com base nos dados apresentados na Tabela 49, foram calculados os custos com as incapacidades temporárias absolutas nos serviços estudados, conforme se apresenta na Tabela 51. Os cálculos apresentados foram feitos tendo em conta o custo/hora para cada profissional, tendo como base 7h de trabalho diárias. Apresenta-se na penúltima coluna o valor da indemnização paga pela Seguradora ao trabalhador, correspondendo a 70% do seu salário, e na última coluna a perda salarial para o trabalhador (30% do seu salário).

Tabela 51 – Custos com as Incapacidades Temporárias Absolutas (ITA) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011.

Serviços	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária absoluta (ITA)	Custo/hora Profissional (€)	Nº de dias de baixa	Indemnização paga pela Seguradora (70 %) (€)	Perda salarial para o trabalhador (30%) (€)
Medicina C	1	3,90	23	439,53	188,37
Ortopedia A	1	3,90	78	1.490,58	638,82
Ortopedia B	1	7,80	52	1.987,44	851,76
TOTAL	3	-	153	3.917,55	1.698,75

De modo análogo, com base nos dados apresentados na Tabela 50, foram calculados os custos com as incapacidades temporárias parciais nos serviços estudados, conforme se apresenta na Tabela 52. Os cálculos apresentados foram feitos tendo em conta o custo/hora para cada profissional, tendo como base 7h de trabalho diárias e pressupondo 50% de redução sofrida na capacidade de trabalho, conforme referido na Tabela 4 (ver secção 3.2 da revisão da literatura).

Tabela 52 – Custos com as Incapacidades Temporárias Parciais (ITP) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia B em 2011.

Serviços	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária parcial (ITP)	Custo/hora Profissional (€)	Nº de dias de baixa	Indemnização paga pela Seguradora 70 %* (€)	Perda salarial para o trabalhador (30%)* (€)
Medicina C	1	3,90	6	57,33	24,57
Ortopedia B	1	7,80	25	477,75	204,75
TOTAL	2	-	31	535,08	229,32

*Os valores da indemnização paga pela Seguradora e da perda salarial para o trabalhador correspondem a 50% do custo salarial, dado que os restantes 50% são cobertos pelo Hospital.

O custo total das indemnizações diárias (a 70%) das incapacidades temporárias (absolutas e parciais) nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011 foi de 4.452,53€.

Convém notar que quando ocorre um acidente de trabalho que conduz a incapacidades (permanentes ou temporárias), o correspondente salário do trabalhador (100% no caso das ITA e 50% no caso das ITP) é pago pela Seguradora e não pelo Hospital.

Em termos de redução do rendimento do agregado familiar, apenas será contabilizado o valor correspondente à perda salarial para o trabalhador, que corresponde aos restantes 30% não cobertos pela Seguradora (última coluna das Tabelas 51 e 52). Assim, o valor total de redução do rendimento do agregado familiar correspondente às incapacidades temporárias absolutas e parciais ocorridas nos Serviços de Medicina C e Ortopedia A e B em 2011 foi de 1.908,27 €.

11.1.1.5 Análise comparativa dos acidentes de trabalho nos serviços estudados

Na Tabela 53 apresentam-se os dados relativos à sinistralidade nos seis serviços estudados, permitindo comparar a ocorrência dos acidentes de trabalho nos diversos serviços.

Tabela 53 – Acidentes de Trabalho nos Serviços Estudados em 2011.

Serviços	Nº de trabalhadores	Nº de acidentes	Nº de picadas de agulha	Nº de outros acidentes	Nº de dias perdidos
Medicina A	61	2	0	2	0
Medicina B	60	5	5	0	0
Medicina C	63	7	3	4	23
Ortopedia A	36	3	2	1	78
Ortopedia B	28	2	0	2	52
Urgência	145	19	8	11	5
Total	393	38	18	20	158

Verifica-se uma maior incidência de acidentes de trabalho no serviço de urgência, embora o maior número de dias perdidos se verifique nos Serviços de Ortopedia e em particular na Ortopedia A.

Na Tabela 54 apresenta-se a comparação dos índices obtidos (frequência e de gravidade) por serviços com os valores de referência segundo a Organização Internacional do Trabalho (AEP, 2008).

Tabela 54 – Comparação dos Índices de Frequência (I_f) e de Gravidade (I_g) por Serviços (AEP, 2008).

Valores de referência para os índices de frequência e de gravidade		Medicina A		Medicina B		Medicina C		Ortopedia A		Ortopedia B		Urgência		
	I_f	I_g	I_f	I_g	I_f	I_g	I_f	I_g	I_f	I_g	I_f	I_g	I_f	I_g
Muito bom	< 20	< 0,5	19,52	0,00		0,00		0,22						0,02
Bom	20 - 50	0,5 - 1			49,60				49,60		42,52			
Médio	50 - 80	1 - 2					66,14			1,29		1,11	78,0	
Mau	> 80	> 2												

Em termos de índice de frequência, os piores resultados correspondem aos serviços de urgência, que se encontram perto da classificação de “Mau” por comparação com os valores de referência segundo a Organização Internacional do Trabalho (AEP, 2008). Já em termos de índice de gravidade, os piores resultados correspondem aos serviços de ortopedia, devido ao elevado número de dias de trabalho perdidos.

Foi feita também uma análise comparativa dos custos dos acidentes de trabalho nos seis serviços estudados. Os valores são apresentados na Tabela 55.

Para calcular os custos com picadas de agulha (segunda coluna da Tabela 55), utilizou-se o custo médio do acidente por picada de agulha (custo direto de 300,00€, conforme cálculos apresentados no Anexo 9) e o número de acidentes por picada de agulha (Tabela 53).

Os custos com os acidentes foram apresentados nas tabelas 39, 45 e 48.

Na última coluna da Tabela 55 apresentam-se os custos totais (diretos e indiretos) com todos os acidentes ocorridos em 2011 nos diferentes serviços. Conforme referido em 8.3.1.2, os custos indiretos foram calculados com base no método de Heinrich (1959).

Tabela 55 – Comparação dos Custos dos Acidentes ocorridos nos Serviços em 2011 (valores em Euros).

Serviços	Custos diretos com picadas de agulha	Custos totais (diretos e indiretos) com picadas de agulha	Custos diretos com outros acidentes	Custos totais (diretos e indiretos) com outros acidentes	Custos totais (diretos e indiretos) com todos os acidentes
Medicina A	0,00	0,00	230,00	1.150,00	1.150,00
Medicina B	1.500,00	7.500,00	0,00	0,00	7.500,00
Medicina C	900,00	4.500,00	1.587,00	7.935,00	12.435,00
Ortopedia A	600,00	3.000,00	3.937,00	19.685,00	22.685,00
Ortopedia B	0,00	0,00	2.778,00	13.890,00	13.890,00
Urgência	2.400,00	12.000,00	1.510,00	7.550,00	19.550,00
Total	5.400,00	27.000,00	10.042,00	50.210,00	77.210,00

Os custos com as picadas de agulha foram maiores no serviço de urgência, enquanto que os custos com outros acidentes assumem maior importância nos Serviços de Ortopedia e em particular na Ortopedia A.

11.1.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

O SSHST do Hospital efetuou em cada serviço da unidade hospitalar uma avaliação do risco. Conforme referido no ponto 8.3.2.5, a avaliação do risco de cada serviço é feita por um dos quatro técnicos superiores de segurança no trabalho que fazem parte do SSHST, sendo a distribuição dos diferentes serviços pelos técnicos feita pelo responsável do SSHST. Na sequência dessa avaliação, é estabelecido um plano de ação com as diferentes medidas a implementar.

Nas secções seguintes apresentam-se os resultados para cada um dos seis serviços estudados.

11.1.2.1 Serviço de Medicina A

Na Tabela 56 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Medicina A. Na tabela consta, para cada risco, a respetiva probabilidade (P) e gravidade (G), sendo o produto destes dois valores o nível do risco. A classificação do nível de risco é feita conforme descrito no ponto 8.3.2.5 e Anexo 6 e é apresentada na última coluna da Tabela 56.

Tabela 56 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina A.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Equipamento de trabalho	Choque elétrico	1	2	2	Aceitável
Instalação elétrica	Choque elétrico	1	3	3	Aceitável
Piso molhado	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Obstrução de vias de passagem	Queda ao mesmo nível	2	2	4	Moderado
Organização de espaços de trabalho	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	3	3	9	Grave
Mobilização de doentes	Esforço excessivo	2	3	6	Moderado
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Manipulação de objetos (corto perfurantes)	Picadas	2	3	6	Moderado
Exposição a agente químico	Intoxicação química	1	3	3	Aceitável
Combustíveis gasosos	Incêndio	1	3	3	Aceitável

Na Tabela 57 é apresentado o plano de ação para o Serviço de Medicina A, com as medidas preventivas propostas. Na segunda coluna é apresentado o fator de risco, segundo a classificação utilizada pelos SSHST do Hospital (esta classificação permite aos serviços mais facilmente elaborar o relatório único de acordo com a Portaria 55/2010, de 21 de janeiro, e nomeadamente o correspondente Anexo D). Na terceira coluna apresenta-se uma breve descrição da medida a implementar e na quarta o prazo previsto de duração da medida (em dias). Na última coluna indica-se o responsável pela implementação de cada medida.

Tabela 57 – Plano de ação para o serviço de Medicina A.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Outros	Inspeção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas O Quadro elétrico deve permanecer fechado, sendo o seu acesso permitido apenas a pessoas devidamente habilitadas.	1	Chefe de Serviço
2	Outros	Proteção coletiva 1. Colocação das placas de sinalização de piso molhado aquando da lavagem do chão. 2. Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
3	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos suportes de soros (colocados na casa de banho dos utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente.	60	Chefe de Serviço
4	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos biombos (colocados na casa de banho de utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional ou utente.	60	Chefe de Serviço
5	Atividade	Melhorias ergonómicas nos equipamentos/mobiliário de trabalho Aquisição de camas reguláveis em altura.	360	Chefe de Serviço SSHST SIE
6	Atividade	Formação/Informação Formação específica dos funcionários do Serviço em movimentação e mobilização de cargas e utentes.	150	SSHST
7	Atividade	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre Movimentação Manual de Cargas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
8	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas 1. Armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior. 2. Formação e informação dos profissionais.	60	Chefe de Serviço
9	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocar os objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional.	1	Chefe de Serviço
10	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre objetos corto-perfurantes no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
11	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre posturas incorretas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
12	Atividade	Formação/Informação Formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - Picadas de agulha.	365	Diretor de Serviço
13	Químico	Equipamento de Proteção Individual (EPI) Aquando do processo de higienização as assistentes Operacionais devem utilizar os equipamentos de proteção individual adequados para o efeito, nomeadamente, Luvas de Ménage/Borracha.	1	Chefe de Serviço
14	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Colocação de fichas de segurança de produtos químicos, no local de armazenamento e utilização de produtos químicos. Os produtos devem possuir rotulagem com indicações de medidas de segurança e precaução em português.	30	SSHST

Tabela 57 – Plano de ação para o serviço de Medicina A (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
15	Químico	Transporte e armazenagem adequados de agentes químicos Os produtos químicos inflamáveis devem ser armazenados em armário apropriado, ventilado e separados dos outros produtos. Os referidos armários devem ser devidamente identificados.	30	Chefe de Serviço
16	Outros	Adaptação/Alteração das instalações De acordo com o artº 83 da Portaria 53/71, as tubagens de gases medicinais, devem ser pintadas ou marcadas com cores convencionais.	360	SIE
17	Físico	Manutenção preventiva de equipamento de trabalho e de instalações Reparação das zonas onde o pavimento se encontra deteriorado, de forma a garantir as condições de segurança.	60	Chefe de Serviço
18	Físico	Sinalização de segurança A sinalização dos dispositivos de acionamento manual de alarme, não devem ser ocultados por elementos decorativos ou outros, nem por portas quando abertas (artº 119 da Portaria 1532/2008).	90	SCIE SIE
19	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Desobstrução das saídas de emergência.	1	Chefe de Serviço
20	Biológicos	Recolha, tratamento e eliminação adequados de resíduos biológicos 1 A recolha de resíduos biológicos (arrastadeira) deve ser feita atempadamente, de forma a evitar potenciais acidentes/salpicos. 2 Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
21	Outros	Inspeção/Manutenção/Controlo de instalações elétricas Armazenar os carrinhos de limpeza na sala de sujos.	1	Chefe de Serviço

Convém notar que o responsável pelas medidas, apresentado na última coluna da Tabela 57, é na maioria dos casos o Chefe de Serviço, normalmente um(a) enfermeiro(a). Nalguns casos há uma responsabilidade direta por parte do Diretor do Serviço, que é um(a) médico(a), bem como do Responsável pelo Aprovisionamento, do SIE (Serviço de Instalações e Equipamentos) e do SCIE (Serviço de Combate a Incêndios e Emergência) ou do próprio SSHST (Serviço de Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho).

11.1.2.2 Serviço de Medicina B

Na Tabela 58 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Medicina B.

Tabela 58 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina B.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Equipamento de trabalho	Choque elétrico	1	2	2	Aceitável
Instalação elétrica	Choque elétrico	1	3	3	Aceitável
Piso molhado	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Obstrução de vias de passagem	Queda ao mesmo nível	2	2	4	Moderado
Organização de espaços de trabalho	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	3	3	9	Grave
Mobilização de doentes	Esforço excessivo	2	3	6	Moderado
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Manipulação de objetos (corto perfurantes)	Picadas	2	3	6	Moderado
Exposição a agente químico	Intoxicação química	1	3	3	Aceitável
Combustíveis gasosos	Incêndio	1	3	3	Aceitável

Na Tabela 59 é apresentado o plano de ação para o serviço de Medicina B, com as medidas preventivas propostas.

Tabela 59 – Plano de ação para o serviço de Medicina B.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Outros	Inspeção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas O Quadro elétrico deve permanecer fechado sendo o seu acesso permitido apenas a pessoas devidamente habilitadas.	1	Chefe de Serviço
2	Outros	Proteção coletiva 1. Colocação das placas de sinalização de piso molhado aquando da lavagem do chão. 2 Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
3	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos suportes de soros (colocados na casa de banho dos utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente.	60	Chefe de Serviço
4	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos biombos (colocados na casa de banho de utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional ou utente.	60	Chefe de Serviço
5	Atividade	Formação/Informação Formação específica dos funcionários do Serviço em movimentação e mobilização de cargas e utentes.	150	SSHST
6	Atividade	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre Movimentação Manual de Cargas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST

Tabela 59 – Plano de ação para o serviço de Medicina B (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
7	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas 1. Armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior. 2. Formação e informação dos profissionais.	60	Chefe de Serviço
8	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocar os objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional.	1	Chefe de Serviço
9	Biológico	Formação/Informação Formação sobre manipulação e descarte de objetos corto - perfurantes no local de trabalho.	365	Chefe de Serviço SSHST
10	Atividade	Formação/Informação Formação/ Informação sobre objetos corto- perfurantes no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
11	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre posturas incorretas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
12	Atividade	Formação/Informação Formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - Picadas de agulha.	365	Diretor de Serviço
13	Químico	Equipamento de Proteção Individual (EPI) Aquando do processo de higienização as assistentes Operacionais devem utilizar os equipamentos de proteção individual adequados para o efeito, nomeadamente, Luvas de Ménage/Borracha.	1	Chefe de Serviço
14	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Colocação de fichas de segurança de produtos químicos, no local de armazenamento e utilização de produtos químicos. Os produtos devem possuir rotulagem com indicações de medidas de segurança e precaução em português.	30	SSHST
15	Químico	Transporte e armazenagem adequados de agentes químicos Os produtos químicos inflamáveis devem ser armazenados em armário apropriado, ventilado e separados dos outros produtos. Os referidos armários devem ser devidamente identificados.	30	Chefe de Serviço
16	Outros	Adaptação/Alteração das instalações De acordo com o artº 83 da Portaria 53/71, as tubagens de gases medicinais, devem ser pintadas com cores convencionais.	360	SIE
17	Físico	Manutenção preventiva de equipamento de trabalho e de instalações Reparação das zonas onde o pavimento se encontra deteriorado, de forma a garantir as condições de segurança.	60	Chefe de Serviço
18	Físico	Sinalização de segurança A sinalização dos dispositivos de acionamento manual de alarme, não devem ser ocultados por elementos decorativos ou outros, nem por portas quando abertas (artº 119 da Portaria 1532/2008).	90	SCIE SIE
19	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Desobstrução das saídas de emergência.	1	Chefe de Serviço
20	Biológicos	Recolha, tratamento e eliminação adequados de resíduos biológicos 1 A recolha de resíduos biológicos (arrastadeira) deve ser feita atempadamente, de forma a evitar potenciais acidentes/salpicos. 2 Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço

Tabela 59 – Plano de ação para o serviço de Medicina B (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
21	Outros	Inspeção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas Armazenar os carrinhos de limpeza na sala de sujos.	1	Chefe de Serviço
22	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte Colocação de sinalização de segurança, aquando da execução de tarefas que acarretem risco de queda.	365	Encarregada dos Serviços Gerais SIE
23	Atividade	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre procedimentos de segurança para higienização do solo e espaços comuns.	365	Diretor de Serviço Encarregada dos Serviços Gerais SSHST

11.1.2.3 Serviço de Medicina C

Na Tabela 60 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Medicina C.

Tabela 60 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Medicina C.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Equipamento de trabalho	Choque elétrico	1	2	2	Aceitável
Instalação elétrica	Choque elétrico	1	3	3	Aceitável
Piso molhado	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Obstrução de vias de passagem	Queda ao mesmo nível	2	2	4	Moderado
Organização de espaços de trabalho	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	3	3	9	Grave
Mobilização de doentes	Esforço excessivo	2	3	6	Moderado
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Manipulação de objetos (corto perfurantes)	Picadas	2	3	6	Moderado
Exposição a agente químico	Intoxicação química	1	3	3	Aceitável
Combustíveis gasosos	Incêndio	1	3	3	Aceitável
Qualidade do ar interior	Desconforto térmico	1	3	3	Aceitável

Na Tabela 61 é apresentado o plano de ação para o serviço de Medicina C, com as medidas preventivas propostas.

Tabela 61 – Plano de ação para o serviço de Medicina C.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Outros	Inspeção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas O Quadro elétrico deve permanecer fechado sendo o seu acesso permitido apenas a pessoas devidamente habilitadas.	1	Chefe de Serviço
2	Outros	Proteção coletiva 1. Colocação das placas de sinalização de piso molhado aquando da lavagem do chão. 2. Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
3	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos suportes de soros (colocados na casa de banho dos utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente.	60	Chefe de Serviço
4	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos biombos (colocados na casa de banho de utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional ou utente.	60	Chefe de Serviço
5	Atividade	Formação / Informação Formação específica dos funcionários do Serviço em movimentação e mobilização de cargas e utentes.	150	SSHST
6	Atividade	Formação/Informação Formação/ Sensibilização sobre Movimentação Manual de Cargas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
7	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas 1. Armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior. 2. Formação e informação dos profissionais.	60	Chefe de Serviço
8	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocar os objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional.	1	Chefe de Serviço
9	Biológico	Formação/Informação Formação sobre manipulação e descarte de objetos corto - perfurantes no local de trabalho.	365	Chefe de Serviço SSHST
10	Atividade	Formação/Informação Formação/ Informação sobre objetos corto- perfurantes no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
11	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre posturas incorretas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
12	Atividade	Formação/Informação Formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - Picadas de agulha.	365	Diretor de Serviço
13	Químico	Equipamento de Proteção Individual (EPI) Aquando do processo de higienização as assistentes Operacionais devem utilizar os equipamentos de proteção individual adequados para o efeito, nomeadamente, Luvas de Ménage/Borracha.	1	Chefe de Serviço
14	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Colocação de fichas de segurança de produtos químicos, no local de armazenamento e utilização de produtos químicos. Os produtos devem possuir rotulagem com indicações de medidas de segurança e precaução em português.	30	SSHST

Tabela 61 – Plano de ação para o serviço de Medicina C (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
15	Químico	Transporte e armazenagem adequados de agentes químicos Os produtos químicos inflamáveis devem ser armazenados em armário apropriado, ventilado e separados dos outros produtos. Os referidos armários devem ser devidamente identificados.	30	Chefe de Serviço
16	Outros	Adaptação/Alteração das instalações De acordo com o artº 83 da Portaria 53/71, as tubagens de gases medicinais, devem ser pintadas ou marcadas com cores convencionais.	360	SIE
17	Atividade	Formação/Informação Formação aos profissionais no âmbito da temática "Como lidar com situações de Violência".	180	Direção de Departamento SSHST
18	Biológico	Recolha, tratamento e eliminação adequados de resíduos biológicos Formação/ Sensibilização sobre Triagem de Resíduos. Conhecimento do Procedimento Institucional sobre Triagem de Resíduos	365	Diretor de Serviço SSHST
19	Físico	Formação/Informação Formação/Informação sobre Agentes físicos - quedas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
20	Biológicos	Recolha, tratamento e eliminação adequados de resíduos biológicos 1 A recolha de resíduos biológicos (arrastadeira) deve ser feita atempadamente, de forma a evitar potenciais acidentes/salpicos. 2 Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
21	Outros	Inspeção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas Armazenar os carrinhos de limpeza na sala de sujos.	1	Chefe de Serviço
22	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte Colocação de sinalização de segurança, aquando da execução de tarefas que acarretem risco de queda.	365	Encarregada dos Serviços Gerais SIE
23	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte As assistentes operacionais devem limpar sempre que necessário os pisos que constituem risco de queda quer para os profissionais de saúde, utentes e visitas.	1	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST

11.1.2.4 Serviço de Ortopedia A

Na Tabela 62 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Ortopedia A.

Tabela 62 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Ortopedia A.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Quadro elétrico	Choque elétrico	1	3	3	Aceitável
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Equipamento de trabalho	Golpe/Corte/Perfuração	2	2	4	Moderado
Equipamento de trabalho	Picadas	1	3	3	Aceitável
Armazenamento	Quedas de objetos	1	3	3	Aceitável
Piso molhado	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Organização de espaços de trabalho	Queda ao mesmo nível	1	3	3	Aceitável
Resíduos	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado
Gases e vapores	Intoxicação Química	1	3	3	Aceitável
Químicos líquidos	Intoxicação Química	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Queimaduras	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Incêndio	1	3	3	Aceitável
Qualidade do ar interior	Intoxicação Química	1	3	3	Aceitável
Temperatura	Desconforto térmico	3	2	6	Moderado
Utentes	Agressões	2	3	6	Moderado
Utentes	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado

Na Tabela 63 é apresentado o plano de ação para o serviço de Ortopedia A, com as medidas preventivas propostas.

Tabela 63 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia A.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocar os objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional.	1	Chefe de Serviço
2	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre objetos corto- perfurantes no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
3	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre riscos psicossociais - stresse no trabalho de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
4	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Colocação das fichas de produtos químicos simplificadas nas divisões mais pertinentes (salas de sujos/despejos e salas de tratamento) com os riscos químicos inerentes a sua utilização.	30	Chefe de Serviço SSHST
5	Outros	Sinalização de segurança Sinalização normalizada do armário de produtos inflamáveis do Serviço pelo catálogo Sinalux 11 526.	90	Chefe de Serviço
6	Físico	Outras medidas de prevenção adotadas Plano de higienização das proteções das luminárias do Serviço.	360	Chefe de Serviço Encarregada dos Serviços Gerais
7	Outros	Adaptação/Alteração das instalações De acordo com o artº 83 da Portaria 53/71, as tubagens de gases medicinais, devem ser pintadas ou marcadas com cores convencionais.	360	SIE
8	Físico	Outras medidas de prevenção adotadas Proceder a avaliação específica de conforto térmico nos postos de trabalho no desenrolar de tarefas.	360	SSHST
9	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas 1. Armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior. 2. Formação e informação dos profissionais.	60	Chefe de Serviço
10	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre posturas incorretas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
11	Atividade	Formação/Informação Formação específica dos funcionários do Serviço em movimentação e mobilização de cargas e utentes.	150	SSHST
12	Atividade	Formação/Informação Formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - Picadas de agulha.	365	Diretor de Serviço
13	Outros	Proteção coletiva 1. Colocação das placas de sinalização de piso molhado aquando da lavagem do chão. 2 Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
14	Atividade	Reorganização/Restruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos suportes de soros (colocados nas casa de banho dos utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente.	60	Chefe de Serviço

Tabela 63 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia A (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
15	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos biombos (colocados na casa de banho de utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional ou utente.	60	Chefe de serviço
16	Físico	Formação/Informação Formação/Informação sobre prevenção de quedas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
17	Biológico	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre a Triagem de Resíduos.	60	Diretor de Serviço SSHST

11.1.2.5 Serviço de Ortopedia B

Na Tabela 64 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Ortopedia B.

Tabela 64 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Ortopedia B.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Quadro elétrico	Choque elétrico	1	3	3	Aceitável
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Equipamento de trabalho	Golpe/Corte/Perfuração	2	2	4	Moderado
Equipamento de trabalho	Picadas	1	3	3	Aceitável
Armazenamento	Quedas de objetos	1	3	3	Aceitável
Piso molhado	Queda ao mesmo nível	2	3	6	Moderado
Organização de espaços de trabalho	Queda ao mesmo nível	1	3	3	Aceitável
Resíduos	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado
Gases e vapores	Intoxicação Química	1	3	3	Aceitável
Químicos líquidos	Intoxicação Química	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Queimaduras	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Incêndio	1	3	3	Aceitável
Qualidade do ar interior	Intoxicação Química	1	3	3	Aceitável
Temperatura	Desconforto térmico	3	2	6	Moderado
Utentes	Agressões	2	3	6	Moderado
Utentes	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado

Na Tabela 65 é apresentado o plano de ação para o serviço de Ortopedia B, com as medidas preventivas propostas.

Tabela 65 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia B.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocar os objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional.	1	Chefe de Serviço
2	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre objetos corto- perfurantes no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
3	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte Formação/Informação sobre riscos psicossociais - stresse no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
4	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Colocação das fichas de produtos químicos simplificadas nas divisões mais pertinentes (salas de sujos/despejos e salas de tratamento) com os riscos químicos inerentes a sua utilização.	30	Chefe de Serviço SSHST
5	Outros	Sinalização de segurança Sinalização normalizada do armário de produtos inflamáveis do Serviço pelo catálogo Sinalux 11 526.	90	Chefe de Serviço
6	Físico	Outras medidas de prevenção adotadas Plano de higienização das proteções das luminárias do Serviço.	360	Chefe de Serviço Encarregada dos Serviços Gerais
7	Outros	Adaptação/Alteração das instalações De acordo com o artº 83 da Portaria 53/71, as tubagens de gases medicinais, devem ser pintadas ou marcadas com cores convencionais.	360	SIE
8	Físico	Outras medidas de prevenção adotadas Proceder a avaliação específica de conforto térmico nos postos de trabalho no desenrolar de tarefas.	360	SSHST
9	Físico	Alteração/Adaptação das instalações Instalação de sistema de chamada de emergência de utente na casa de banho dos utentes do Serviço.	180	SIE
10	Outros	Inspecção/Manutenção e Controlo de instalações elétricas Retirar a informação supérflua do quadro elétrico; Afixação de plano de manutenção do quadro elétrico; Desobstrução do quadro elétrico com retirada do material acondicionado no local; Colocação de instruções para os primeiros socorros em caso de acidente por corrente elétrica.	1	Chefe de Serviço
11	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Proibição do uso de vassoura no Serviço; Proibição do uso de material de higienização com cabos de madeira ou outro material poroso; Utilização de estiradores para fixação do material de limpeza para secagem.	30	Chefe de Serviço
12	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas 1. Armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior. 2. Formação e informação dos profissionais.	60	Chefe de Serviço
13	Atividade	Formação/Informação Formação/ Informação sobre posturas incorretas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
14	Atividade	Formação/Informação Formação específica dos funcionários do Serviço em movimentação e mobilização de cargas e utentes.	150	SSHST

Tabela 65 – Plano de ação para o serviço de Ortopedia B (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
15	Atividade	Formação/Informação Formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - Picadas de agulha.	365	Diretor de Serviço
16	Outros	Proteção coletiva 1. Colocação das placas de sinalização de piso molhado aquando da lavagem do chão. 2. Formação e informação dos profissionais.	1	Chefe de Serviço
17	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos suportes de soros (colocados na casa de banho dos utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente.	60	Chefe de Serviço
18	Atividade	Reorganização/Reestruturação do posto de trabalho Colocação/armazenamento dos biombos (colocados na casa de banho de utentes) em local próprio que não constitua risco de queda para profissional ou utente.	60	Chefe de Serviço
19	Físico	Formação/Informação Formação/Informação sobre prevenção de quedas no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço Chefe de Serviço SSHST
20	Biológico	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre a Triagem de Resíduos.	60	Diretor de Serviço SSHST

11.1.2.6 Serviço de Urgência

Na Tabela 66 apresentam-se os dados constantes da ficha de avaliação de risco do serviço de Urgência.

Tabela 66 – Ficha de avaliação de risco no serviço de Urgência.

Fonte de Risco	Risco	P	G	Nível	Classificação
Quadro elétrico	Choque elétrico	2	3	6	Moderado
Equipamento de trabalho	Golpe/Corte/Perfuração	2	2	4	Moderado
Equipamento de trabalho	Picadas	2	3	6	Moderado
Posturas de trabalho	Lesões músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Sobrecarga e esforços	Lesão músculo-esquelética	2	3	6	Moderado
Mobilização de doentes	Esforço excessivo	2	3	6	Moderado
Utentes	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado
Utentes	Agressões	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Intoxicação Química	2	3	6	Moderado
Químicos líquidos	Queimaduras	1	3	6	Aceitável
Resíduos	Exposição a agentes Biológicos	2	3	6	Moderado
Temperatura	Desconforto térmico	3	2	6	Moderado
Poeiras e aerossóis	Intoxicação Química	3	2	6	Moderado
Obstrução de vias de passagem	Queda ao mesmo nível	3	2	6	Moderado

Na Tabela 67 é apresentado o plano de ação para o serviço de Urgência, com as medidas preventivas propostas.

Tabela 67 – Plano de ação para o serviço de Urgência.

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
1	Biológico	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre a Triagem de Resíduos.	60	Diretor de Serviço SSHST
2	Outros	Outras medidas de prevenção adotadas Todas as lâmpadas existentes no Serviço devem estar devidamente protegidas, de modo a evitar que haja queda de estilhaços quando estas quebrarem.	90	Diretor de Serviço SIE
3	Biológico	Implementação/Adequação/Substituição do sistema de ventilação e extração/Filtros HEPA Limpeza/Desinfecção das grelhas de ar forçado dos sistemas de ventilação do Serviço. Deve existir uma folha de registo no Serviço onde conste as datas de limpeza/desinfecção bem como a assinatura do técnico responsável pela tarefa.	30	Diretor de Serviço
4	Biológico	Outras medidas de prevenção adotadas Retirada das vassouras do Serviço. Utilização do aspirador nas tarefas anteriormente desempenhadas pelas vassouras.	1	Diretor de Serviço
5	Químico	Outras medidas de prevenção adotadas Colocação das fichas de seguranças simplificadas dos produtos químicos nas divisões mais pertinentes (Sala de sujos/Sala de Despejos e Observação) com os riscos químicos inerentes à sua utilização.	60	Chefe de Serviço SSHST
6	Químico	Embalagem e rotulagem adequadas de agentes químicos Todos os produtos químicos devem possuir no rótulo a identificação do produto e do fabricante ou importador; a composição química e identificação do perigo; expressões de risco e informações de segurança; entre outras.	90	Diretor de Serviço Serviço Farmacêutico
7	Químico	Transporte e armazenagem adequados de agentes químicos Os produtos químicos inflamáveis devem estar armazenados num armário fechado e ventilado. Se possível este armário deve estar colocado num único compartimento, de modo a centralizar os produtos químicos.	90	Diretor de Serviço Aproveitamento
8	Atividade	Adequação/Substituição do equipamento de trabalho Identificação por cor a rede de gases medicinais na OBS Pediátricos; OBS Adultos; Sala de Triagem, entre outros.	90	Diretor de Serviço SIE
9	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Colocação de sistema de alarme do utente em todas as instalações sanitárias ao cuidado do utente no Serviço.	60	Diretor de Serviço SIE
10	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte Desobstrução das vias de passagem.	1	Diretor de Serviço
11	Atividade	Outras medidas de prevenção adotadas Dado o risco de picada de agulha existente no serviço, recomenda-se a implementação de mecanismos retráteis.	360	Diretor de Serviço Aproveitamento SSHST

Tabela 67 – Plano de ação para o serviço de Urgência (continuação).

Nº	Fator de Risco	Medida a implementar	Prazo (dias)	Responsável
12	Atividade	Formação/Informação Formação dos profissionais em "prevenção de acidentes com objetos corto-perfurantes".	180	Chefe de Serviço SSHST
13	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte A tarefa referente à higienização dos utentes deve ser assegurada por dois funcionários.	30	Diretor de Serviço Encarregada dos Serviços Gerais
14	Psicossocial	Formação/Informação Formação/Informação sobre os riscos psicossociais no local de trabalho.	365	Diretor de Serviço SSHST
15	Atividade	Formação/Informação Formação/Informação sobre Mobilização de utentes.	365	Diretor de Serviço SSHST
16	Atividade	Eliminação/Redução do risco na fonte As funcionárias responsáveis pela limpeza/desinfecção das camas devem acionar o dispositivo de travagem, para garantir a segurança neste tipo de procedimento.	365	Encarregada dos Serviços Gerais SSHST
17	Atividade	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre Higienização de Superfícies e Posturas Incorretas no local de trabalho.	365	CCI Encarregada dos Serviços Gerais SSHST
18	Atividade	Formação/Informação Formação/Sensibilização sobre Manipulação e Transporte Manual de Cargas.	365	Encarregada Serviços Gerais SSHST Diretor Serviço
19	Atividade	Formação/Informação Formação no trabalho sobre mobilização de utentes.	365	SSHST

11.1.3 CUSTO DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

As medidas de prevenção dos acidentes devem ter em conta as condições específicas da organização, entre elas os recursos financeiros. Mais especificamente, as iniciativas devem ser aplicáveis na prática e não podem ser excessivamente complexas ou caras (EU-OSHA, 2001).

As medidas implementadas foram agrupadas em 4 tipos de medidas de prevenção e proteção:

- Medidas Construtivas ou de Engenharia
- Medidas Organizacionais
- Medidas de Formação e Informação
- Medidas de Proteção Individual

Nos pontos seguintes apresentam-se os cálculos dos custos das medidas para os seis serviços estudados.

Grande parte das medidas tem apenas reflexos num ano, como é o caso das medidas organizacionais, de formação e informação e de proteção individual.

No caso das medidas construtivas ou de engenharia que envolvem investimentos que se repercutem por diversos anos, foi feito o cálculo do valor anual equivalente, da seguinte forma:

$$\left[Ci - \frac{VR}{(1+i)^n} - VS \right] \times \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

sendo:

Ci – custo inicial (valor do investimento)

VR – valor residual dos equipamentos no final da vida útil

VS – valor residual (sucata) dos equipamentos a substituir

i – taxa de desconto

n – vida útil

A segunda parte da fórmula corresponde ao fator que converte o valor presente na anuidade.

Foi considerado que os valores residuais VR e VS eram nulos (atendendo ao tipo de equipamentos envolvidos) e a taxa de desconto utilizada foi de 5% (i=0,05).

Sendo assim, a equação simplificada utilizada foi a seguinte:

$$[Ci] \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^n}{(1,05)^n - 1} \right]$$

O valor de n utilizado foi de 5 ou 10 anos, conforme o tipo de investimento envolvido.

Para calcular o custo das ações de formação e informação, foi seguido o plano de formação anual para os diferentes serviços. O custo das medidas de proteção individual estão em geral incluídos nos custos de formação e informação, dado corresponderem em geral a sensibilizar os trabalhadores para o uso correto dos equipamentos de proteção individual disponíveis.

A Tabela 68 apresenta o custo/hora para os diferentes profissionais, conforme os dados facultados pelo Hospital.

Tabela 68 – Custo/hora para os diferentes profissionais.

Profissionais	Custo/hora (€)
Médico(a)	14,20
Técnico Superior de Saúde (ex: técnico de radiologia)	11,50
Técnico Superior (HST, SIE e SCIE)	9,74
Enfermeiro(a)	7,80
Assistente Técnico (ex: administrativo)	4,80
Assistente Operacional (ex: auxiliar de ação médica)	3,90

As ações de formação são feitas pelos técnicos do Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, nelas participando todos(as) enfermeiros(as) e todos os auxiliares de ação médica.

A Tabela 69 apresenta o número de profissionais por serviços, conforme os dados facultados pelo Hospital.

Tabela 69 – Número de profissionais por serviços.

Serviços	Médicos(as)	Enfermeiros(as)	Assistentes Operacionais	Assistentes Técnicos	Total
Medicina A	24	24	12	1	61
Medicina B	16	31	12	1	60
Medicina C	20	30	12	1	63
Ortopedia A	7	20	8	1	36
Ortopedia B	1*	15	11	1	28
Urgência	67	59	18	1	145

*1 Médico (os restantes estão afetos à Ortopedia A).

11.1.3.1 Serviço de Medicina A

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 57 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 1, 5, 16 e 17
- Medidas Organizacionais: 3, 4, 8, 9, 14, 15, 19, 20 e 21
- Medidas de Formação e Informação: 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 18 e 20
- Medidas de Proteção Individual: 13 (custos incluídos na formação)

Para contabilizar as medidas construtivas ou de engenharia e as medidas organizacionais, foi considerado:

- no caso da medida construtiva ou de engenharia 1 e de todas as medidas organizacionais, a contabilização foi feita com base numa estimativa do tempo envolvido para cada trabalhador, num ano, dado tratar-se de medidas com impacto anual;

- no caso das restantes medidas construtivas ou de engenharia (5, 16 e 17), a contabilização foi feita com base no custo anual equivalente, tendo em conta que a medida 5 (aquisição de camas reguláveis em altura) tem um impacto sobre 10 anos (vida útil estimada das camas), e que as medidas 16 (pintura das tubagens) e 17 (reparação do pavimento) tem um impacto sobre 5 anos (prazo a partir da qual se estima que devem ser refeitas as pinturas e reparado de novo o pavimento).

Assim, no caso da medida 5, foi considerado como C_i a soma do custo das camas (10 camas a 1.590,00€ cada) acrescido do custo salarial envolvido com a aquisição (19,48€). O custo é assim de 15.919,48€, que tem um impacto sobre 10 anos, tempo estimado para a vida útil das camas. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$15919,48 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^{10}}{(1,05)^{10} - 1} \right] = 2061,65 \text{ €}$$

No caso da medida 16, o valor de C_i correspondente ao custo de 4 latas de tinta de cores diferentes (a 30€ cada) mais o custo salarial correspondente à sua aplicação (233,76). O custo é assim de 353,76€, que tem um impacto sobre 5 anos. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$353,76 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 81,71 \text{ €}$$

No caso da medida 17, o valor de Ci correspondente ao custo salarial correspondente à reparação do pavimento (237,66), com um impacto sobre 5 anos. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$237,66 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 54,89 \text{ €}$$

No caso das ações de formação, foi seguido o plano de formação anual que envolve, para o Serviço de Medicina A, 4 sessões de formação com 2h cada, envolvendo todos os enfermeiros(as) e todos os auxiliares de ação médica.

Na Tabela 70 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina A.

Tabela 70 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina A.

Medidas a implementar Medicina A	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia:						
1	Enfermeiro(a)	7,80	0,5	3,90		3,90
5*	SIE	9,74	1	9,74	15.900,00	2.061,65
	HST	9,74	1	9,74		
16*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
17*	Enfermeiro(a)	7,80	0,5	3,9		54,89
	SIE	9,74	24	233,76		
Organizacionais 3, 4, 8, 9, 14, 15, 19, 20 e 21	Enfermeiro(a)	7,80	60	468,00		
	HST	9,74	30	292,20		
	Auxiliares	3,90	180	702,00	-	1.462,20
Formação e Informação 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 18 e 20	Enfermeiro(a)	7,80	193	1.505,40		
	HST	9,74	8	77,92		
	Auxiliares	3,90	126	491,40		
	SIE	9,74	1	9,74		
	SCIE	9,74	1	9,74	-	2.094,20
Total						5.758,55

*No caso das medidas construtivas ou de engenharia 5, 16 e 17, o total corresponde ao custo anual equivalente, conforme atrás descrito.

11.1.3.2 Serviço de Medicina B

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 59 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 1, 16 e 17
- Medidas Organizacionais: 3, 4, 7, 8, 14, 15, 19, 20 e 21
- Medidas de Formação e Informação: 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 18, 22 e 23
- Medidas de Proteção Individual: 13 (custos incluídos na formação)

A contabilização das medidas foi feita de forma análoga ao indicado para o serviço de Medicina A. Neste caso, o custo anualizado equivalente foi considerado apenas no caso das medidas construtivas ou de engenharia 16 (pintura das tubagens) e 17 (reparação dos pavimentos).

Na Tabela 71 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina B.

Tabela 71 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina B.

Medidas a implementar Medicina B	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia:						
1	Enfermeiro(a)	7,80	0,5	3,90		3,90
16*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
17*	Enfermeiro(a)	7,80	0,5	3,9		54,89
	SIE	9,74	24	233,76		
Organizacionais 3, 4, 7, 8, 14, 15, 19, 20 e 21	Enfermeiro(a)	7,80	60	468,00		
	HST	9,74	30	292,20		
	Auxiliares	3,90	180	702,00	-	1.462,20
Formação e Informação 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 18, 22 e 23	Enfermeiro(a)	7,80	249	1.942,20		
	HST	9,74	8	77,92		
	Auxiliares	3,90	126	491,40		
	SIE	9,74	1	9,74		
	SCIE	9,74	1	9,74	-	2.531,00
Total						4.133,70

*No caso das medidas construtivas ou de engenharia 16 e 17, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.1.3.3 Serviço de Medicina C

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 61 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 1 e 16
- Medidas Organizacionais: 3, 4, 7, 8, 14, 15, 20, 21 e 23

- Medidas de Formação e Informação: 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20 e 22
- Medidas de Proteção Individual: 13 (custos incluídos na formação)

A contabilização das medidas foi feita de forma análoga ao indicado para o serviço de Medicina A. Neste caso, o custo anualizado equivalente foi considerado apenas no caso da medida construtiva ou de engenharia 16 (pintura das tubagens).

Na Tabela 72 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina C.

Tabela 72 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Medicina C.

Medidas a implementar Medicina C	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia:						
1	Enfermeiro(a)	7,80	0,5	3,90		3,90
16*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
Organizacionais	Enfermeiro(a)	7,80	60	468,00		
3, 4, 7, 8, 14, 15, 20, 21 e 23	HST	9,74	30	292,20		
	Auxiliares	3,90	180	702,00	-	1.462,20
Formação e Informação						
2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20 e 22	Enfermeiro(a)	7,80	240	1.872,00		
	HST	9,74	8	77,92		
	Auxiliares	3,90	126	491,40	-	2.441,32
Total	-	-	-			3.989,13

*No caso da medida construtiva ou de engenharia 16, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.1.3.4 Serviço de Ortopedia A

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 63 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 7
- Medidas Organizacionais: 1, 4, 6, 8, 9, 14 e 15
- Medidas de Formação e Informação: 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 16 e 17

A contabilização das medidas foi feita de forma análoga ao indicado para o serviço de Medicina A. Neste caso, o custo anualizado equivalente foi considerado apenas no caso da medida construtiva ou de engenharia 7 (pintura das tubagens).

As medidas organizacionais incluem ainda uma avaliação do conforto térmico nos postos de trabalho, feita por uma entidade externa, com um custo estimado de 400€. Este valor é anual, pois esta avaliação deve ser feita anualmente.

Na Tabela 73 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia A.

Tabela 73 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia A.

Medidas a implementar Ortopedia A	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais e serviços (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia 7*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
Organizacionais 1, 4, 6, 8, 9, 14 e 15	Enfermeiro(a)	7,80	30	234,00		
	HST	9,74	32	311,68		
	Auxiliares	3,90	148	577,20	400,00	1.522,88
Formação e Informação 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 16 e 17	Enfermeiro(a)	7,80	160	1.248,00		
	HST	9,74	8	77,92		
	Auxiliares	3,90	94	366,60	-	1.692,52
Total	-	-	-			3.297,11

*No caso da medida construtiva ou de engenharia 7, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.1.3.5 Serviço de Ortopedia B

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 65 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 7 e 9
- Medidas Organizacionais: 1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18
- Medidas de Formação e Informação: 2, 3, 12, 13, 14, 16, 19 e 20

A contabilização das medidas foi feita de forma análoga ao indicado para o serviço de Medicina A. Neste caso, o custo anualizado equivalente foi considerado apenas no caso da medida construtiva ou de engenharia 7 (pintura das tubagens).

No caso da medida 9 (instalação de sistema de chamada de emergência de utente na casa de banho dos utentes do Serviço), o valor de Ci correspondente ao custo salarial correspondente à instalação (136,36), sendo considerado que esta instalação tem uma vida útil de 5 anos. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$136,36 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 31,50 \text{ €}$$

As medidas organizacionais incluem ainda uma avaliação do conforto térmico nos postos de trabalho, feita por uma entidade externa, com um custo anual estimado de 400€, tal como no serviço de Ortopedia A.

Na Tabela 74 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia B.

Tabela 74 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Ortopedia B.

Medidas a implementar Ortopedia B	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais e serviços (€)	Total (€)
Construtivas ou de Engenharia:						
7*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
9*	SIE	9,74	14	136,36		31,50
Organizacionais 1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18	Enfermeiro(a) HST Auxiliares	7,80 9,74 3,90	32 32 118	249,60 311,68 460,12	400,00	1.421,48
Formação e Informação 2, 3, 12, 13, 14, 16, 19 e 20	Enfermeiro(a) HST Auxiliares	7,80 9,74 3,90	120 8 88	936,00 77,92 343,20	-	1.357,12
Total	-	-	-			2.891,81

*No caso das medidas construtivas ou de engenharia 7 e 9, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.1.3.6 Serviço de Urgência

As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 67 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 2, 3, 8 e 9
- Medidas Organizacionais: 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13 e 16
- Medidas de Formação e Informação: 1, 12, 14, 15, 17 e 18

Para contabilizar as medidas construtivas ou de engenharia e as medidas organizacionais, foi considerado:

- no caso da medida construtiva ou de engenharia 3 e das medidas organizacionais 5, 6, 7, 10, 11, 13 e 16, a contabilização foi feita com base numa estimativa do tempo envolvido para cada trabalhador, num ano, dado tratar-se de medidas com impacto anual; a medida organizacional 11 envolve a aquisição de agulhas com mecanismos retráteis, com um valor estimado anual suplementar (em relação às agulhas tradicionais) de 3.275,00€.

- no caso das medidas construtivas ou de engenharia 2, 8 e 9, bem como da medida organizacional 4, a contabilização foi feita com base no custo anual equivalente, considerando em todos estes casos um tempo de vida útil de 5 anos.

Assim, no caso da medida 2 (instalação de sistema de proteção das lâmpadas), foi considerado como Ci o custo salarial da instalação (68,18). O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$68,18 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 15,75 \text{ €}$$

A medida 8 (pintura das tubagens) foi calculada de forma análoga a todos os serviços anteriores.

A medida 9 (instalação de sistema de chamada de emergência de utente na casa de banho dos utentes do Serviço) foi calculada de forma análoga ao serviço de Ortopedia B:

A medida organizacional 4 envolve a aquisição de um aspirador com filtro EPA, no valor de 385,00€. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$385,00 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 88,93 \text{ €}$$

No caso das ações de formação, foi seguido o plano de formação anual que envolve, para o Serviço de Urgência, 6 sessões de formação com 2h cada, envolvendo todos os enfermeiros(as) e todos os auxiliares de ação médica.

Na Tabela 75 é apresentado o custo estimado das medidas preventivas no serviço de Urgência.

Tabela 75 – Custo estimado das medidas preventivas no serviço de Urgência.

Medidas a implementar Urgência	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas (h)	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais e serviços (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia:						
2*	SIE	9,74	7	68,18		15,75
3	SIE	9,74	14	136,36		136,36
8*	SIE	9,74	24	233,76	120,00	81,71
9*	SIE	9,74	14	136,36		31,50
Organizacionais:						
4*					385,00	88,93
5, 6, 7, 10, 11, 13 e 16	Enfermeiro(a) HST Auxiliares	7,80 9,74 3,90	31 31 240	241,80 301,94 936,00	3.275,00	4.754,74
Formação e Informação 1, 12, 14, 15, 17 e 18	Enfermeiro(a) HST Auxiliares	7,80 9,74 3,90	708 24 216	5.522,40 233,76 842,40	-	6.598,56
Total	-	-	-			11.707,55

*No caso das medidas construtivas ou de engenharia 2, 8 e 9 e da medida organizacional 4, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.1.3.7 Síntese das medidas e respetivos custos

Na Tabela 76 apresenta-se a síntese das medidas propostas para os seis serviços estudados, enquanto que na Tabela 77 se apresenta o respetivo custo.

Tabela 76 – Síntese das medidas preventivas a implementar.

Medidas a implementar	Serviços						Número de medidas
	Medicina A	Medicina B	Medicina C	Ortopedia A	Ortopedia B	Urgência	
Construtivas ou de Engenharia	1, 5, 16 e 17	1, 16 e 17	1 e 16	7	7 e 9	2, 3, 8 e 9	16
Organizacionais	3, 4, 8, 9, 14, 15, 19, 20 e 21	3, 4, 7, 8, 14, 15, 19, 20 e 21	3, 4, 7, 8, 14, 15, 20, 21 e 23	1, 4, 6, 8, 9, 14 e 15	1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 17, 18	4, 5, 6, 7, 10, 11, 13 e 16	52
Formação e Informação	2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 18 e 20	2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 18, 22 e 23	2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20 e 22	2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 16 e 17	2, 3, 12, 13, 14, 16, 19 e 20	1, 12, 14, 15, 17 e 18	56
Medidas de Proteção Individual	13	13	13	-	-	-	3

As medidas a implementar são sobretudo do tipo organizacionais e de formação e informação. Estas medidas são reforçadas devido ao enquadramento da Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro, bem como dos requisitos da norma OHSAS 18001 e da acreditação pelo CHKS.

Tabela 77 – Custo das medidas preventivas a implementar por serviços estudados.

Medidas a implementar	Serviços						Total
	Medicina A	Medicina B	Medicina C	Ortopedia A	Ortopedia B	Urgência	
Construtivas ou de Engenharia	2.202,15	140,50	85,61	81,71	113,21	265,32	2.888,50
Organizacionais	1.462,20	1.462,20	1.462,20	1.522,88	1.421,48	4.843,67	12.174,63
Formação e Informação	2.094,20	2.531,00	2.441,32	1.692,52	1.357,12	6.598,56	16.714,72
Total	5.758,55	4.133,70	3.989,13	3.297,11	2.891,81	11.707,55	31.777,85

Os custos estão apresentados numa base anual. Conforme referido nas secções 11.1.3.1 a 11.3.1.6, os custos das medidas de formação e informação e das medidas organizacionais são custos anuais, enquanto que os custos das medidas construtivas e de engenharia com impacto plurianual foram

anualizados. Foi também anualizado o custo da medida organizacional prevista para o serviço de Urgência envolvendo um investimento com impacto sobre 5 anos.

As medidas a implementar que representam o maior custo para o Hospital são as medidas, organizacionais e as medidas de formação e informação. Em termos de serviços, a Medicina A e o Serviço de Urgência representam o maior custo para o Hospital.

11.1.4 CUSTO DAS MEDIDAS POR TIPO DE AÇÃO LESIVA

Em conjunto com o Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, foram escolhidos os seguintes acidentes de trabalho a serem estudados mais detalhadamente na análise custo-benefício das medidas a implementar, dado serem os acidentes mais relevantes no Hospital:

- Picada de agulha
- Quedas
- Lesão Músculo-esquelética Relacionada com o Trabalho (LMERT)

Foi feita uma subdivisão das diferentes medidas preventivas por estes três tipos de acidentes, nos seis serviços estudados.

No caso da formação, foi analisado o plano anual de ações de formação previstas para 2012. De acordo com esse plano e com base nas informações fornecidas pelo Serviço de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, estimou-se a seguinte divisão por ação lesiva (riscos a prevenir):

- Picada de agulha: 40%
- Quedas: 30%
- Esforços excessivos: 20%
- Outros: 10%

As restantes medidas foram subdivididas de acordo com o principal tipo de acidente que pretendem prevenir.

11.1.4.1. Picada de agulha

Na Tabela 78 apresentam-se os custos das medidas preventivas a implementar em 2012 relativas aos acidentes por “picada de agulha” nos diferentes serviços estudados.

As medidas de prevenção englobam:

- a) Medidas de Formação e Informação: formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho - picadas de agulha e sobre objetos corto-perfurantes no local de trabalho.
- b) Medidas organizacionais: colocação dos objetos cortantes e perfurantes em recipiente próprio de forma a não exceder os 2/3 de capacidade, conforme procedimento institucional. Dado o risco de picada de agulha existente no serviço de urgência, recomenda-se ainda a implementação de mecanismos retráteis (agulha retrátil).

Para o cálculo dos custos com a formação, tendo em conta o plano de formação anual do Hospital (plano previsto para o ano de 2012), foi estimado que 40% do tempo de formação das sessões anuais será dedicado à prevenção dos acidentes por “picada de agulha”.

Tabela 78 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “picada de agulha” por serviços estudados (valores em Euros).

Serviço	Formação	Medidas organizacionais	Total
Medicina A	837,68	234,00	1.071,68
Medicina B	1.012,40	234,00	1.246,40
Medicina C	976,53	234,00	1.210,53
Ortopedia A	677,01	234,00	911,01
Ortopedia B	542,85	234,00	776,85
Urgência	2.639,42	3.292,54	5.931,96
TOTAL	6.665,89	4.462,54	11.148,43

11.1.4.2. Quedas

Na Tabela 79 apresentam-se os custos das medidas preventivas a implementar em 2012 relativas aos acidentes por “queda” nos diferentes serviços estudados.

As medidas de prevenção incluem:

- a) Medidas de formação e informação: formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho – prevenção de quedas no local de trabalho, sistemas de proteção coletiva, colocação de sinalização de segurança, aquando da execução de tarefas que acarretem risco de queda.

- b) Medidas organizacionais: reorganização/reestruturação do posto de trabalho (colocação/armazenamento dos suportes de soros e dos biombos existentes na casa de banho dos utentes em local próprio que não constitua risco de queda para profissional e utente, desobstrução das vias de passagem)

Para o cálculo dos custos com a formação, foi estimado que 35% do tempo de formação das sessões anuais será dedicado à prevenção dos acidentes por “quedas”.

Tabela 79 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “quedas” por serviços estudados (valores em Euros).

Serviço	Formação e Informação	Medidas organizacionais	Total
Medicina A	628,26	234,00	862,26
Medicina B	759,30	234,00	993,30
Medicina C	732,40	351,00	1.083,40
Ortopedia A	507,66	351,00	858,66
Ortopedia B	407,14	234,00	641,14
Urgência	1.979,57	117,00	2.096,57
TOTAL	5.014,33	1.521,00	6.535,33

11.1.4.3. Esforços excessivos

Na Tabela 80 apresentam-se os custos das medidas preventivas a implementar em 2012 relativas aos acidentes por “esforços excessivos” nos diferentes serviços estudados.

As medidas de prevenção incluem:

- Medidas de formação e informação: formação contínua e anual na prevenção de acidentes de trabalho – movimentação e mobilização de cargas e utentes, posturas incorretas no local de trabalho, etc.
- Medidas construtivas ou de engenharia: aquisição de camas elétricas reguláveis (apenas no serviço de medicina A).
- Medidas organizacionais: armazenar os materiais mais pesados em prateleiras ao nível dos braços ou inferior (medida prevista para todos os serviços exceto na Urgência).

Para o cálculo dos custos com a formação, foi estimado que 20% do tempo de formação das sessões anuais será dedicado à prevenção dos acidentes por “esforços excessivos”.

Tabela 80 – Custos das medidas para prevenir os acidentes por “esforços excessivos” por serviços estudados (valores em Euros).

Serviço	Formação	Medidas de engenharia	Medidas organizacionais	Total
Medicina A	418,84	2.061,65	117,00	2.597,49
Medicina B	506,20	-	117,00	623,20
Medicina C	488,26	-	117,00	605,26
Ortopedia A	338,50	-	117,00	455,50
Ortopedia B	271,42	-	117,00	388,42
Urgência	1.319,71	-	-	1.319,71
TOTAL	3.238,41	2.061,65	585,00	5.989,58

11.1.4.4. Custos globais

Na Tabela 81 apresentam-se os custos globais das medidas preventivas nos seis serviços, divididas por tipo de acidente a prevenir.

Na coluna “outros/medidas gerais” incluem-se todas as medidas que não são específicas aos três tipos de acidentes estudados em detalhe.

Tabela 81 – Custos globais das medidas para prevenir os diversos acidentes por serviços estudados (valores em Euros).

Serviço	Picada da agulha	Quedas	Esforços excessivos	Outros / medidas gerais	TOTAL
Medicina A	1.071,68	862,26	2.597,49	1.227,12	5.758,55
Medicina B	1.246,40	993,30	623,20	1.270,80	4.133,70
Medicina C	1.210,53	1.083,40	605,26	1.089,94	3.989,13
Ortopedia A	911,01	858,66	455,50	1.071,94	3.297,11
Ortopedia B	776,85	641,14	388,42	1.085,40	2.891,81
Urgência	5.931,96	2.096,57	1.319,71	2.359,31	11.707,55
TOTAL	11.148,43	6.535,33	5.989,58	8.104,51	31.777,85

11.1.5 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO FINANCEIRA DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Usando-se o modelo desenvolvido na atual tese, foi feita uma análise custo-benefício das medidas preventivas a implementar propostas na secção anterior. Os custos e os benefícios foram calculados numa base anual e deste modo será possível compará-los, apresentando-se a avaliação económica das medidas através do rácio B/C.

Os benefícios para o Hospital estão relacionados com a redução dos acidentes. Para efeitos deste estudo, foi considerada a opinião dos Serviços de Higiene e Segurança no Trabalho do Hospital, tendo em conta os dados históricos do Hospital, sendo assim possível definir alguns objetivos estratégicos em termos de redução dos acidentes de trabalho. Assim, tendo em conta a tipologia dos acidentes e o efeito previsível das medidas preventivas na sua redução, foram estimados os seguintes valores para a redução dos acidentes, no pressuposto que todas as medidas preventivas são implementadas:

- 80% dos acidentes de trabalho no caso do acidente por “picada de agulha”.
- 30% no caso dos acidentes por queda.
- 50% no caso dos acidentes por esforços excessivos.

O valor mais elevado previsto para a redução dos acidentes por picada de agulha corresponde à eficácia prevista da medida de implementação de mecanismos retráteis no serviço de Urgência, no qual a incidência deste acidente é maior. Já no caso dos acidentes devidos a esforços excessivos, o valor de redução estimado teve em conta a aquisição de camas elétricas reguláveis, enquanto que no caso das quedas não se prevê uma redução tão significativa dos acidentes, face à grande imprevisibilidade deste risco.

A redução dos custos correspondente a esta diminuição dos acidentes corresponde aos benefícios para o Hospital.

11.1.5.1 Picada de agulha

Na Tabela 82 apresentam-se o VAL e o rácio B/C (financeiro) das medidas preventivas nos serviços de Medicina A, B e C, Ortopedia A e B e Urgência relativo aos acidentes “picada de agulha”.

Tabela 82 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativo aos acidentes “picada de agulha”.

Serviço	Benefício (€)	Custo (€)	VAL (€)	Rácio B/C
Medicina A	0,00	1.071,68	-1.071,68	0,00
Medicina B	6.000,00	1.246,40	4.753,60	4,81
Medicina C	3.600,00	1.210,53	2.389,47	2,97
Ortopedia A	2.400,00	911,01	1.488,99	2,63
Ortopedia B	0,00	776,85	-776,85	0,00
Urgência	9.600,00	5.931,96	3.668,04	1,62
Total	21.600,00	11.148,43	10.451,57	1,94

A segunda coluna da Tabela 82 apresenta a estimativa dos Benefícios, utilizando a metodologia acima indicada. Assim, para calcular este valor, utilizou-se o custo dos acidentes com picada de agulha, diretos e indiretos (terceira coluna da Tabela 55) e a estimativa da redução de 80% dos acidentes por “picada de agulha”.

A terceira coluna da Tabela 82 apresenta o custo total das medidas preventivas. Para calcular este valor, utilizou-se o custo das medidas preventivas relacionadas com a picada de agulha, constante da Tabela 78.

A quarta coluna apresenta o Valor Atual Líquido (VAL), calculado a partir da diferença entre os benefícios e os custos ($VAL = B - C$), porque B e C são ambos em base anual (os valores foram anualizados e correspondem ao final do ano).

A última coluna apresenta o Rácio B/C (financeiro) nos diversos serviços estudados.

Verifica-se que em todos os serviços em que ocorreram em 2011 acidentes por picadas de agulha há nítidas vantagens financeiras na implementação das medidas, pois verifica-se um VAL positivo e um rácio B/C > 1.

Nos casos da Medicina A e da Ortopedia B, dado que não se verificaram acidentes por picada de agulha em 2011, o método utilizado para estimar os benefícios (redução dos acidentes) leva a que não se possam contabilizar os benefícios. Nestes casos, podemos mesmo assim considerar que há

benefícios potenciais pelo facto de haver maior probabilidade de também não ocorrerem acidentes em 2012.

11.1.5.2 Quedas

Na Tabela 83 apresentam-se o VAL e o rácio B/C (financeiro) das medidas preventivas nos serviços de Medicina A, B e C, Ortopedia A e B e Urgência, relativamente aos acidentes “quedas”. Adotou-se um procedimento semelhante às medidas referentes à picada de agulha.

Dado que o Hospital não tem contabilizado individualmente os custos das quedas, foi feita uma estimativa utilizando os custos com outros acidentes e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de quedas (28%). Assim, para calcular o valor dos benefícios, apresentado na segunda coluna da Tabela 83, utilizou-se os custos diretos e indiretos com outros acidentes (quinta coluna da Tabela 55) e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de quedas (28%), bem como a a estimativa da redução de 30% dos custos dos acidentes de queda, após implementação das medidas preventivas. Assim, por exemplo, no caso da Medicina A, o benefício é de € 1.150,00 x 0,28 x 0,30.

A terceira coluna da Tabela 83 apresenta o custo total das medidas preventivas. Para calcular este valor, utilizou-se o custo das medidas preventivas relacionadas com quedas, constante da Tabela 79.

Tabela 83 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativas aos acidentes “queda”.

Serviço	Benefício (€)	Custo (€)	VAL (€)	Rácio B/C
Medicina A	96,60	862,26	-765,66	0,11
Medicina B	0,00	993,3	-993,30	0,00
Medicina C	666,54	1.083,40	-416,86	0,62
Ortopedia A	1.653,54	858,66	794,88	1,93
Ortopedia B	1.166,76	641,14	525,62	1,82
Urgência	634,20	2.096,57	-1.462,37	0,30
Total	4.217,64	6.535,33	-2.317,69	0,65

Podemos concluir que as medidas previstas apenas são eficientes no caso dos dois serviços de Ortopedia, precisamente aqueles em que os acidentes provocados por quedas são os mais frequentes. Em todos os outros serviços as medidas não se justificam em termos financeiros, dado que o VAL é negativo e o rácio B/C é inferior a 1. Com efeito, as diversas medidas apenas permitem, de acordo com a opinião dos serviços de Segurança e Saúde do Trabalho do Hospital, uma redução estimada de 30% dos acidentes. O Hospital deverá estudar outras medidas preventivas alternativas que se possam justificar em termos financeiros, tendo em conta nomeadamente o princípio ALARP referido na secção 2.7.

11.1.5.3 Esforços excessivos

Na Tabela 84 apresentam-se o VAL e o rácio B/C (financeiro) das medidas preventivas nos serviços de Medicina A, B e C, Ortopedia A e B e Urgência, relativamente aos acidentes devidos a “esforços excessivos”.

Dado que o Hospital não tem contabilizado individualmente os custos dos acidentes relacionados com os esforços excessivos, foi feita uma estimativa utilizando os custos com outros acidentes e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de esforços excessivos (48%). Assim, para calcular o valor dos benefícios, apresentado na segunda coluna da Tabela 84, utilizou-se os custos diretos e indiretos com outros acidentes (quinta coluna da Tabela 55) e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de esforços excessivos (48%) bem como a estimativa da redução de 50% dos custos dos acidentes com esforços excessivos, após implementação das medidas preventivas. Assim, por exemplo, no caso da Medicina A, o benefício é de € 1.150,00 x 0,48 x 0,50.

Nestes cálculos utilizou-se o custo das medidas preventivas relativas a esforços excessivos, constante da Tabela 80.

Tabela 84 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas relativo aos acidentes relacionados com os “esforços excessivos”.

Serviço	Benefício (€)	Custo (€)	VAL (€)	Rácio B/C
Medicina A	276,00	2.597,49	-2.321,49	0,11
Medicina B	0,00	623,20	-623,20	0,00
Medicina C	1.904,40	605,26	1.299,14	3,15
Ortopedia A	4.724,40	455,50	4.268,90	10,37
Ortopedia B	3.333,60	388,42	2.945,18	8,58
Urgência	1.812,00	1.319,71	492,29	1,37
Total	12.050,40	5.989,58	6.060,82	2,01

Podemos concluir que as medidas previstas para ambos os serviços de Ortopedia são muito eficientes, pois apresentam um VAL positivo e um rácio B/C >1. São também eficientes nos serviços de Medicina C e de Urgência.

11.1.5.4 Análise financeira global

Na Tabela 85 apresentam-se o VAL e o rácio B/C (financeiro) das medidas preventivas nos diversos serviços estudados, tendo em conta a totalidade das medidas preventivas propostas (para prevenir não só os acidentes por picada de agulha, quedas e esforços excessivos mas também medidas de carácter geral).

A segunda coluna da Tabela 85 apresenta a estimativa dos Benefícios, utilizando a metodologia indicada (benefícios correspondentes à redução de 80% dos acidentes de trabalho por “picada de agulha”, 30% dos acidentes por queda e 50% dos acidentes por esforços excessivos) e corresponde à soma das segundas colunas das tabelas 82, 83 e 84.

Tabela 85 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas nos serviços de Medicina A, B e C, Ortopedia A e B e Urgência.

Serviço	Benefício (€)	Custo (€)	VAL (€)	Rácio B/C
Medicina A	372,60	4.531,43	-4.158,83	0,08
Medicina B	6.000,00	2.862,90	3.137,10	2,10
Medicina C	6.170,94	2.899,19	3.271,75	2,13
Ortopedia A	8.777,94	2.225,17	6.552,77	3,94
Ortopedia B	4.500,36	1.806,41	2.693,95	2,49
Urgência	12.046,20	9.348,24	2.697,96	1,29
Total	37.868,04	23.673,34	14.194,70	1,60

Podemos concluir que, analisadas de forma global, as medidas previstas são eficientes para todos os serviços com exceção da Medicina A, dado que apenas neste caso o VAL é negativo e o rácio B/C <1.

Outra forma de apresentar a análise financeira consiste em determinar o valor de redução dos acidentes, por tipo de acidente, de forma a que o VAL seja nulo. Ou seja:

$$\text{VAL} = 0 = (\% \text{ redução do acidente} \times \text{custo do acidente}) - \text{custo das medidas preventivas}$$

Esta equação permite então calcular a % de redução de acidentes para que o VAL seja nulo:

$$\% \text{ redução do acidente} = \text{custo das medidas preventivas} / \text{custo do acidente}$$

Na Tabela 86 apresenta-se os respetivos cálculos para os três tipos de acidentes, englobando todos os serviços.

Tabela 86 – Percentagem de redução dos três tipos de acidentes estudados que conduz a VAL = 0.

Tipo de acidente	Custo das medidas (€)	Custo dos acidentes (€)	% redução dos acidentes
Picada de agulha	11.148,43	27.000,00	41
Quedas	6.535,33	14.058,80	46
Esforços excessivos	5.989,58	24.100,80	25

Pode-se concluir a partir da Tabela 86 que no caso do acidente por picada de agulha, a partir de uma redução de acidentes superior a 41%, as medidas preventivas já se justificam em termos financeiros. Dado que se estimou que a redução dos acidentes por picada de agulha será de 80%, as medidas são vantajosas em termos financeiros.

Já no caso dos acidentes por quedas, as medidas só se tornam vantajosas a partir de uma redução de acidentes de 46%. Ora como se estimou que a redução seria de apenas 30%, as medidas para prevenir este tipo de acidente são demasiado caras face aos benefícios previstos.

Por seu lado, no caso dos acidentes devidos a esforços excessivos, o limiar de redução de acidentes é de 25%, inferior à percentagem de redução estimada (50%), pelo que neste caso as medidas preventivas são vantajosas em termos financeiros.

11.1.6 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO ECONÓMICA DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Nesta secção são analisadas as medidas preventivas, tendo em conta também as externalidades. Tal como a análise financeira, a análise económica diz respeito ao ano 2012.

Para calcular as externalidades, utilizaram-se os resultados obtidos nas perguntas da secção 5 – Externalidades do questionário utilizado na aplicação do método Delphi “Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais”. Foram também considerados os resultados obtidos no estudo efetuado pelo *Health and Safety Executive* (HSE, 2011; HSE 2012).

Assim, para a análise económica, foram consideradas os seguintes itens:

- 1) Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento;

- 2) Redução do rendimento do agregado familiar;
- 3) Gastos com acomodação e adaptação no domicílio;
- 4) Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde;
- 5) Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados;
- 6) Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral.

Estas foram as questões que foi possível estimar em termos económicos, no caso em estudo.

No que respeita às externalidades relacionadas com os trabalhadores, temos que considerar os benefícios relacionados com aspetos intangíveis, nomeadamente as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento. Para a conversão destas externalidades em termos monetários, foi seguida a metodologia proposta por Gordon et al (1999), utilizando para o efeito os dados mais recentes publicados no estudo efetuado pelo *Health and Safety Executive* relativo aos custos totais anuais dos acidentes de trabalho, tendo como referência valores médios estimados na Grã-Bretanha (HSE, 2012), referido na secção 6.6 da revisão da literatura.

Para a análise económica é importante ter também em conta as incapacidades decorrentes dos acidentes de trabalho. Existe uma relação direta entre o agente material do acidente e o tipo de incapacidade originada. Assim, o “Esforço excessivo/mobilização de doentes” é o agente material que mais dá origem à incapacidade temporária absoluta, e pelo contrário a “Picada de agulha” é o agente material que menos dá origem a qualquer tipo de incapacidade (Faria, 2008).

11.1.6.1 Picada de agulha

Nenhum dos acidentes por picada de agulha ocorridos em 2011 no Hospital levou a incapacidades de trabalho. Apresenta-se de seguida a análise económica das medidas destinadas a prevenir os acidentes por picada de agulha.

Na Tabela 87 procurou resumir-se os benefícios externos ao Hospital, quer para o trabalhador, quer para a Sociedade. Parte dos benefícios intangíveis foram transformados em unidades monetárias, de acordo com a Tabela 32 (acidentes sem baixa médica).

Tabela 87 – Benefícios externos à empresa por acidente por picada de agulha evitado.

Externalidades relacionadas com a redução de custos nos seguintes itens:	Parte envolvida	Benefício (€)
Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento	Trabalhador	Intangíveis, estimados em 1.005,00
Redução do rendimento do agregado familiar	Trabalhador	Não aplicável
Custos com viagens e alojamento suportados pela família	Trabalhador	Não aplicável
Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	Trabalhador	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral	Estado	Não aplicável
Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia	Sociedade	Intangíveis, estimados em 7.995,00
Conhecimento das Taxas Estatísticas de Sinistralidade por picada de agulha	Sociedade	Intangível
Campanhas de prevenção por picada de agulha, estendendo a prevenção a outras entidades do sistema de saúde	Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Desenvolvimento de novas agulhas com mecanismo de segurança (retráteis)	Sociedade	Intangível
Outros	Estado Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Total dos benefícios		9.000,00

Para calcular as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, utilizou-se o valor da segunda coluna da Tabela 32 (acidente sem baixa) e o custo médio do acidente por picada de agulha ($0,67 \times 1.500,00 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 1.005,00 € por acidente.

Para calcular as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia, utilizou-se o valor da terceira coluna da Tabela 32 (acidente sem baixa) e o custo médio do acidente por picada de agulha ($5,33 \times 1.500,00 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 7.995,00 € por acidente.

Todos os anos há mais de 5 000 acidentes de trabalho em hospitais portugueses, dos quais uma parte significativa é devida a picada de agulha (Serra, 2010). De acordo com o parecer da equipa médica e de especialistas em saúde e segurança nesta área, as campanhas de prevenção são muito importantes para reduzir os acidentes, estendendo a experiência do Hospital de outras entidades do sistema de saúde. Será então de prever que, caso se façam campanhas de prevenção estendidas a outras entidades do sistema nacional de saúde, será possível um efeito multiplicador, reduzindo o número de acidentes por picada de agulha noutras entidades. No entanto, dada a dificuldade em estimar o seu impacto, este item não foi quantificado.

Haverá ainda outros benefícios intangíveis para o Estado e para a Sociedade que não é possível quantificar, tais como o conhecimento das taxas estatísticas de sinistralidade por picada de agulha e o expectável desenvolvimento de novas agulhas com mecanismo de segurança (retráteis).

Os restantes itens da Tabela 87 não se aplicam a este tipo de acidente (picada de agulha), dado que este acidente nunca implicou baixa médica neste Hospital.

Dado que em 2011 houve 18 acidentes por picada de agulha nos serviços estudados do Hospital e que se estimou que haveria uma redução de 80% dos acidentes devidos a picada de agulha após a implementação das medidas preventivas, serão evitados 14 acidentes, pelo que os benefícios externos à empresa estimados serão de $14 \times 9.000,00 = 126.000,00 \text{ €}$.

Sendo assim, tendo apenas em conta o benefício externo que foi possível quantificar, o rácio B/C e o VAL relativos a todas as medidas a implementar será de:

Benefícios (internos e externos): $21.600,00 + 126.000,00 = 147.600,00\text{€}$

Custo das medidas preventivas: 11.148,43 €

VAL = $147.600,00 - 11.148,43 = 136.451,57 \text{ €}$

$B/C = 13,2$, o que significa que cada € investido rende 13 €.

Isto significa que, enquanto que o rácio B/C financeiro, considerando apenas os benefícios para o Hospital, é de apenas 1,94, o rácio B/C económico, tendo em conta todos os benefícios externos que foi possível quantificar, é de 13,2, sendo por isso o investimento amplamente justificado em termos económicos. O VAL é, conseqüentemente, também muito elevado.

11.1.6.2 Acidentes por quedas

Os acidentes por quedas podem levar a incapacidades de trabalho. Nos serviços estudados no Hospital, ocorreram em 2011 acidentes que conduziram a incapacidade temporária absoluta e parcial.

Dado que não foi possível obter dados completos discriminadas do número de acidentes ocorridos nos diferentes serviços, com exceção do caso da picada da agulha, foi necessário proceder a uma estimativa do número de acidentes ocorridos nos serviços estudados devidos a quedas. Para tal, foram utilizados os dados gerais apresentados na secção 8.3.2.2 que mostram que no Hospital em geral, cerca de 1/3 dos acidentes de trabalho não devidos a picada de agulha são provocados por quedas. Dado que nos serviços estudados ocorreram no total 20 acidentes não devidos a picada da agulha (6 nos três serviços Medicina A, B e C, 3 na Ortopedia A e B e 11 na Urgência, conforme apresentado nas Tabelas 37, 43 e 46), estimou-se que o número de acidentes por queda ocorridos nos serviços estudados foi de 7 (cerca de 1/3 do total de outros acidentes).

O custo médio de cada acidente de trabalho por queda nos serviços estudados foi calculado da seguinte forma:

- Número de acidentes ocorridos por queda: 7.
- Custo total dos acidentes por queda: 14.058,80 €. Para calcular este valor, utilizou-se os custos diretos e indiretos com outros acidentes (quinta coluna da Tabela 55) e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de quedas (28%).)

Assim, o custo médio por acidente por queda foi de 2.008,40 €.

Na Tabela 88 procurou resumir-se os benefícios externos ao Hospital, quer para o trabalhador, quer para a Sociedade. Parte dos benefícios intangíveis foram transformados em unidades monetárias, de acordo com a Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias).

Tabela 88 – Benefícios externos à empresa por acidente por quedas evitados.

Externalidades relacionadas com a redução de custos nos seguintes itens:	Parte envolvida	Benefício (€)
Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento (incluiu eventuais custos com viagens e alojamento suportados pela família)	Trabalhador	Intangíveis, estimados em 8.475,45
Redução do rendimento do agregado familiar	Trabalhador	272,61
Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	Trabalhador	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	Estado	1.005,00
Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral	Estado	Não aplicável
Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia	Sociedade	Intangíveis, estimados em 2.610,92
Conhecimento das Taxas Estatísticas de Sinistralidade por quedas	Sociedade	Intangível
Campanhas de prevenção por quedas, estendendo a prevenção a outras entidades do sistema de saúde	Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Outros	Estado Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Total dos benefícios		12.363,98

Para calcular as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, utilizou-se o valor da segunda coluna da Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias) e o custo médio do acidente por queda ($4,22 \times 2.008,40 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 8.475,45 € por acidente.

O cálculo da redução do rendimento do agregado familiar foi baseado na perda total de salários (30%) correspondente às incapacidades temporárias (absolutas e parciais) em 2011 nos serviços estudados (1.908,27€) dividida pelo número total de acidentes por queda ($1.908,27 / 7 = 272,61 \text{ €}$).

Para calcular os custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde, teve-se em conta o custo médio diário do internamento na Ortopedia do Hospital (335,00€), 3 casos de acidentes que levaram a incapacidade, uma média de 7 dias de internamento por incapacidade temporária absoluta, dividido pelo número total de acidentes ($3 \times 335,00 \times 7 / 7 = 1.005,00\text{€}$). O valor do custo médio diário do internamento na Ortopedia do Hospital, foi baseado no Relatório & Contas do Hospital (ano de 2012).

Para calcular as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia, utilizou-se o valor da terceira coluna da Tabela 32 (acidente com baixa médica superior a 3 dias) e o custo médio do acidente por quedas ($1,30 \times 2.008,40 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 2.610,92 € por acidente.

O benefício das campanhas de prevenção de acidentes por queda, estendendo a prevenção a outras entidades do sistema de saúde não foi quantificado, tal como aconteceu no caso dos acidentes por picada de agulha.

Nos acidentes em causa não houve necessidade de recorrer a acomodação e adaptação do domicílio. Também não houve custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados, dado que os respetivos custos recaíram sobre a Seguradora. Os restantes itens da Tabela 88 não se aplicam a este tipo de acidente, com exceção do conhecimento das taxas estatísticas de sinistralidade por queda. Haverá ainda outros benefícios intangíveis para o Estado e para a Sociedade que não é possível quantificar.

Dado que em 2011 se estimou que houve 7 acidentes por quedas nos serviços estudados do Hospital e que se estimou que haveria uma redução de 30% dos acidentes devidos a quedas após a implementação das medidas preventivas, serão evitados 2 acidentes. Assim, os benefícios externos à empresa estimados serão de $2 \times 12.363,98 = 24.727,96\text{€}$.

Sendo assim, tendo apenas em conta o benefício externo que foi possível quantificar, o VAL e o rácio B/C relativo a todas as medidas a implementar para evitar as quedas será de:

Benefícios (internos e externos): $4.217,64 + 24.727,96 = 28.945,60 \text{ €}$

Custo das medidas preventivas: $6.535,33 \text{ €}$

VAL = $30.181,98 - 6.535,33 = 22.410,27 \text{ €}$

$B/C = 4,43$, o que significa que cada € investido rende mais de 4 €.

Isto significa que, enquanto que o rácio B/C financeiro, considerando apenas os benefícios para o Hospital, é de apenas 0,65, não justificando por isso o investimento, o rácio B/C económico, tendo em conta todos os benefícios externos que foi possível quantificar, é de 4,43, sendo por isso o investimento justificado em termos económicos.

De salientar que no estudo efetuado pela EU-OSHA (2001), o rácio B/C no caso austriaco de prevenção de quedas no trabalho foi de 6, o que significa que cada € investido rende 6 €, valor não muito distante do valor obtido no presente caso de estudo.

11.1.6.3 Acidentes por esforços excessivos

Os acidentes por esforços excessivos podem também levar a incapacidades de trabalho. No entanto, no caso em estudo não houve incapacidades no ano de 2011. Apresenta-se de seguida a análise económica das medidas destinadas a prevenir os acidentes por esforços excessivos.

Tal como no caso dos acidentes por queda, foi necessário proceder a uma estimativa do número de acidentes ocorridos nos serviços estudados devidos a esforços excessivos. Dado que de acordo com os dados gerais apresentados na secção 8.3.2.2 o número de acidentes por esforços excessivos é semelhante ao número de acidentes por queda, estimou-se que o número de acidentes por esforços excessivos ocorridos nos serviços estudados foi também de 7.

O custo médio de cada acidente de trabalho devido a esforços excessivos nos serviços estudados foi calculado considerando os seguintes dados:

- Número de acidentes ocorridos: 7
- Custo total dos acidentes devidos a esforços excessivos: 24.100,80 €. Para calcular este valor, utilizou-se os custos diretos e indiretos com outros acidentes (quinta coluna da Tabela 55) e a percentagem do número de dias perdidos por acidente resultante de esforços excessivos (48%).

Assim, o custo médio por acidente devido a esforços excessivos foi de 3.442,97 €.

Na Tabela 89 procurou resumir-se os benefícios externos ao Hospital, quer para o trabalhador, quer para a Sociedade. Parte dos benefícios intangíveis foram transformados em unidades monetárias, de acordo com a Tabela 32 (acidentes sem baixa médica).

Tabela 89 – Benefícios externos à empresa por acidente por esforços excessivos evitados.

Externalidades relacionadas com a redução de custos nos seguintes itens:	Parte envolvida	Benefício (€)
Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento (incluiu eventuais custos com viagens e alojamento suportados pela família)	Trabalhador	Intangíveis, estimados em 2.306,79
Redução do rendimento do agregado familiar	Trabalhador	Não aplicável
Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	Trabalhador	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral	Estado	Não aplicável
Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia	Sociedade	Intangíveis, estimados em 18.351,03
Conhecimento das Taxas Estatísticas de Sinistralidade por quedas	Sociedade	Intangível
Campanhas de prevenção por esforços excessivos, estendendo a prevenção a outras entidades do sistema de saúde	Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Desenvolvimento de novos mecanismos de elevação mecânica de cargas (mobilização de doentes).	Sociedade	Intangível
Outros	Estado Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Total dos benefícios		20.657,82

Para calcular as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, utilizou-se o valor da segunda coluna da Tabela 32 (acidente sem baixa) e o custo médio do acidente por esforços excessivos ($0,67 \times 3.442,97 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 2.306,79 € por acidente.

Para calcular as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia, utilizou-se o valor da terceira coluna da Tabela 32 (acidente sem baixa) e o custo médio do acidente por esforços excessivos ($5,33 \times 3.442,97 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 18.351,03 € por acidente.

O benefício das campanhas de prevenção de acidentes por por esforços excessivos, estendendo a prevenção a outras entidades do sistema de saúde não foi quantificado, tal como aconteceu no caso dos acidentes por picada de agulha e por queda.

Os restantes itens da Tabela 85 não se aplicam a este tipo de acidente (devidos a esforços excessivos), dado não se terem verificado em 2011 acidentes que implicassem baixa médica, com exceção do conhecimento das taxas estatísticas de sinistralidade por quedas. Haverá ainda outros benefícios intangíveis para o Estado e para a Sociedade que não é possível quantificar.

Dado que em 2011 se estimou que houve 7 acidentes devidos a esforços excessivos nos serviços estudados do Hospital e que se estimou que haveria uma redução de 50% dos acidentes devidos a esforços excessivos após a implementação das medidas preventivas, serão evitados 3 acidentes (valor calculado por defeito), pelo que os benefícios externos à empresa estimados serão de $3 \times 20.657,82 = 61.973,46 \text{ €}$.

Sendo assim, tendo apenas em conta o benefício externo que foi possível quantificar, o VAL e o rácio B/C relativo a todas as medidas a implementar será de:

Benefícios (internos e externos): $12.050,40 + 61.973,46 = 74.023,86 \text{ €}$

Custo das medidas preventivas: 5.989,58 €

VAL = $74.023,86 - 5.989,58 = 68.034,28 \text{ €}$

B/C = 12,36, o que significa que cada € investido rende mais de 12 €.

Isto significa que, enquanto que o rácio B/C financeiro, considerando apenas os benefícios para o Hospital, é de apenas 2,01, o rácio B/C económico, tendo em conta todos os benefícios externos que foi possível quantificar, é de 12,36, sendo por isso o investimento amplamente justificado em termos económicos.

11.1.7 RESUMO

Na Tabela 90 apresenta-se uma síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas, em termos de VAL e rácio B/C.

Tabela 90 – Síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas no Hospital.

Risco	Benefício (€)		Custo (€)	VAL (€)		Rácio B/C	
	Interno	Externo		Financeiro	Económico	Financeiro	Económico
Picada de agulha	21.600,00	126.000,00	11.148,43	10.451,57	136.451,57	1,94	13,24
Quedas	4.217,64	24.727,96	6.535,33	-2.317,69	22.410,27	0,65	4,43
Esforços excessivos	12.050,40	61.973,46	5.989,58	6.060,82	68.034,28	2,01	12,36
TOTAL	37.868,04	212.701,42	23.673,34	14.194,7	226.896,12	1,60	10,58

Conforme já referido, os resultados indicam que as medidas preventivas só se justificam em termos financeiros, ou seja, quando apenas são considerados os benefícios para o próprio Hospital, no caso dos acidentes por picada de agulha e de esforços excessivos.

No entanto, o modelo nesta tese permite fazer não só a análise em termos financeiros mas também económicos. Os valores do VAL económico e do rácio B/C económico apresentados na Tabela 90 mostram que, se forem tomadas em conta as externalidades, ou seja, os efeitos sobre o trabalhador e sobre a Sociedade, todas as medidas preventivas propostas se justificam plenamente, pois os benefícios globais são muito superiores aos custos envolvidos com a implementação das medidas.

11.2. CASO DE ESTUDO #2 – EMPRESA TÊXTIL

Em conjunto com o Técnico Superior de Segurança no Trabalho, foram escolhidos dois setores para análise:

- Setor de Estamparia.

- Setor de Tinturaria.

Esta escolha prende-se sobretudo com o facto de, conforme mencionado em 8.3.3.2 e apresentado na Tabela 19, ter sido nestes dois setores que se verificaram, em 2011, os acidentes com maior gravidade e que conduziram a baixas médicas.

11.2.1 SINISTRALIDADE

Para cada um dos setores a estudar foi feita uma recolha exaustiva dos dados de sinistralidade no ano de 2011, sendo calculados os respetivos índices de sinistralidade e os custos dos acidentes de trabalho.

Os custos totais foram calculados segundo o método de Heinrich (1959) como sendo cinco vezes os custos diretos, conforme referido no ponto 8.3.3.2.

Os dois acidentes de trabalho ocorridos, um na tinturaria e outro na estamparia, levaram a baixas médicas respetivamente de 12 e 33 dias, conforme referido na Tabela 19. Para estimar os custos de cada um destes acidentes, foram consideradas as seguintes parcelas:

- Encargos acessórios de gestão: de acordo com a informação recolhida na empresa, considerou-se que para cada acidente houve no total uma ocupação dos serviços administrativos da empresa de 4h ($4 \times 13,24 = 52,96\text{€}$).
- Aumento do prémio do seguro: estimou-se que a cada acidente correspondeu um aumento de 2% do prémio do seguro de acidentes de trabalho da empresa ($0,02 \times 21.040 = 420,80\text{€}$). Esta estimativa de aumento foi feita tendo em conta o historial da empresa.
- Perdas de produção: tendo em conta as informações disponibilizadas pela empresa, estimou-se que cada acidente levou a uma perda de 1h na produção, correspondendo a uma perda estimada de 100,00€ na tinturaria e 1.000,00€ na estamparia. Estes valores foram estimados

de acordo com a metodologia “bottom-up” referida por Jallon et al. (2011a), tendo em conta as perdas para empresa, em termos de valor acrescentado, devidas às paragens.

Os dias perdidos pelo trabalhador não foram contabilizados como custo direto, dado que são cobertos integralmente pela seguradora.

Assim, a cada acidente correspondeu um custo direto total de 573,76€ na tinturaria e de 1.473,76€ na estamperia.

11.2.1.1 Sinistralidade nos setores estudados

A tabela 91 apresenta os dados relativos à sinistralidade nos Setores de Estamperia e de Tinturaria.

Tabela 91 – Acidentes de trabalho nos setores estudados, em 2011.

Setor	Nº de trabalhadores	Nº de horas trabalhadas	Nº de acidentes	Nº de dias perdidos
Estamperia	26	45555	1	33
Tinturaria	35	88433	1	12
	61	133988	2	45

O maior número de dias perdidos verificou-se no setor da Estamperia.

A tabela 92 apresenta os índices de sinistralidade nos Setores de Estamperia e de Tinturaria, calculados a partir da Tabela 91.

Tabela 92 – Índices de sinistralidade nos setores estudados, em 2011.

Setor	Taxa de Frequência (T_f)	Taxa de Gravidade (T_g)	Taxa de Incidência (T_i)	Índice de avaliação da gravidade (I_{AG})
Estamperia	21,95	724,40	38,46	33,00
Tinturaria	11,31	135,70	28,57	12,00

A tabela 93 apresenta os custos dos acidentes nos Setores de Estamperia e de Tinturaria.

Tabela 93 – Custos dos acidentes de trabalho nos setores estudados em 2011 (valores em Euros).

Setor	Custos diretos	Custos indiretos	Custos Totais
Estamparia	1.473,76	5.895,04	7.368,80
Tinturaria	573,76	2.295,04	2.868,80
Total	2.047,52	8.190,08	10.237,60

Na Tabela 94 apresenta-se a comparação dos índices obtidos (frequência e de gravidade) por setores com os valores de referência segundo a Organização Internacional do Trabalho (AEP, 2008).

Tabela 94 – Comparação dos Índices de Frequência (I_f) e de Gravidade (I_g) por Serviços (AEP, 2008).

Valores de referência para os índices de frequência e de gravidade			Estamparia		Tinturaria	
	$I_f = T_f$	$I_g = T_g \times 10^3$	I_f	I_g	I_f	I_g
Muito bom	< 20	< 0,5		0,72	11,31	0,14
Bom	20 - 50	0,5 - 1	21,95			
Médio	50 - 80	1 - 2				
Mau	> 80	> 2				

Em termos de índice de frequência e de índice de gravidade, por comparação com os valores de referência segundo a Organização Internacional do Trabalho (AEP, 2008), a Tinturaria apresenta os melhores resultados. Já na Estamparia o índice de frequência é mais elevado e corresponde apenas ao “Bom”, devido ao elevado número de dias de trabalho perdidos.

11.2.1.2 Análise dos acidentes de trabalho que conduziram a incapacidades

Em 2011 ocorreram na empresa e nos setores estudados dois acidentes de trabalho que levaram a incapacidades. Ambos os acidentes conduziram a uma Incapacidade Temporária Absoluta (ITA), tal como especifica a Lei n.º 98/2009, de 4 de Setembro.

Na Tabela 95 apresentam-se as incapacidades temporárias absolutas ocorridas na Estamparia e na Tinturaria em 2011, bem como os dias de baixa consequentes.

Tabela 95 – Incapacidade Temporária Absoluta (ITA) nos setores de Estamparia e na Tinturaria em 2011.

Secções	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária absoluta (ITA)	Segundo a forma do acidente	Categoria profissional	Nº de dias de baixa
Estamparia	1	Esmagamento	Técnico	33
Tinturaria	1	Corte	Técnico	12

Com base nos dados apresentados na Tabela 95, foram calculados os custos com as incapacidades temporárias absolutas nas secções estudadas, conforme se apresenta na Tabela 96. Os cálculos apresentados foram feitos tendo em conta o custo/hora para cada profissional, tendo como base 8h de trabalho diárias. Apresenta-se na penúltima coluna o valor da indemnização paga pela Seguradora ao trabalhador, correspondendo a 70% do seu salário, e na última coluna a perda salarial para o trabalhador (30% do seu salário).

Tabela 96 – Custos com as Incapacidades Temporárias Absolutas (ITA) nos setores de Estamparia e na Tinturaria em 2011.

Secções	Nº de Acidentes com Incapacidade temporária absoluta (ITA)	Custo/hora Profissional (€)	Nº de dias de baixa	Indemnização paga pela Seguradora (70 %) (€)	Perda salarial para o trabalhador (30%) (€)
Estamparia	1	7,15	33	1.321,32	566,28
Tinturaria	1	6,64	12	446,21	191,23
TOTAL	2	-	45	1.767,53	757,51

11.2.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

O Serviço de Segurança e Saúde do trabalho da Empresa efetuou, em cada setor, uma avaliação do risco, seguindo a metodologia referida no Anexo 8. Conforme referido em 8.3.3.5, a avaliação do risco de cada setor é feita por uma empresa externa. Na sequência dessa avaliação, é estabelecido um plano de ação com as diferentes medidas a implementar.

Nas secções seguintes apresentam-se os resultados da para cada um dos dois setores estudados.

11.2.2.1 Setor de Estamparia

Na Tabela 97 apresenta-se a Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos na Estamparia.

Tabela 97 – Identificação de perigos e avaliação de riscos na Estamparia.

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS NA ESTAMPARIA										
Máquina de Estampar ao Rolo e Máquina de Estampar ao Quadro										
Perigo/Fonte de Risco	Risco Associado	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Medidas de controlo a implementar		
Carro de transporte; paletes; Porta-Paletes; Pastas para estampar; Tela ou malha; Cola	Lesões músculo esqueléticas	2	3	6	25	150	II - Corrigir	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.		
	Problemas respiratórios	2	2	4	25	100	III - Melhorar	2. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.		
	Esmagamento	2	3	6	25	150	II - Corrigir	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.		
	Choque	2	2	4	10	40	III - Melhorar	4. Formação e sensibilização. Delimitar os corredores de circulação para os utilizadores.		
	Queda	2	3	6	25	150	II - Corrigir	5. Formação e sensibilização.		
	Arrastamento/Enrolamento	2	3	6	25	150	II - Corrigir	6. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.		
	Contacto térmico (superfícies quentes)	2	2	4	25	100	III - Melhorar	7. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.		
Incêndio	Choque elétrico/eletrocussão	2	3	6	100	600	I - Correção urgente	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrónicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.		
		6	4	24	100	2400	I - Correção urgente	9. Formação e exercícios de simulacros anuais.		
Máquina de Estampar Digital e Vaporizador										
Carro de transporte; paletes; Porta-Paletes; Artigo a estampar Tecido ou malha e máquina de costura	Lesões músculo esqueléticas	2	3	6	25	150	II - Corrigir	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.		
	Problemas respiratórios	2	2	4	25	100	III - Melhorar	2. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.		
	Esmagamento	2	3	6	25	150	II - Corrigir	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.		
	Choque	2	2	4	10	40	III - Melhorar	4. Formação e sensibilização. Delimitar os corredores de circulação para os utilizadores.		
	Queda	2	3	6	25	150	II - Corrigir	5. Formação e sensibilização.		
	Choque elétrico/eletrocussão	2	3	6	100	600	I - Correção urgente	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrónicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.		
	Incêndio		6	4	24	100	2400	I - Correção urgente	9. Formação e exercícios de simulacros anuais.	

11.2.2.2 Setor de Tinturaria

Na Tabela 98 apresenta-se a Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos na Tinturaria incluindo a tinturaria à peça e a cozinha de cores.

Tabela 98 – Identificação de perigos e avaliação de riscos na Tinturaria.

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS NA TINTURARIA									
Tinturaria de Malha - Máquina Jet e Barca									
Perigo/Fonte de Risco	Risco Associado	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Medidas de controlo a implementar	
Cesto de transporte; Porta-Paletes e Máquina de Costura	Lesões músculo esqueléticas	2	3	6	25	150	II - Corrigir	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.	
	Problemas respiratórios/percutâneos	2	4	8	60	480	II - Corrigir	2. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.	
	Esmagamento	2	3	6	25	150	II - Corrigir	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Perfuração/Corte	2	3	6	25	150	II - Corrigir	4. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Queda	2	4	8	25	200	II - Corrigir	5. Formação e sensibilização.	
	Arrastamento/Enrolamento	2	3	6	60	360	II - Corrigir	6. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Contacto térmico (superfícies quentes)	2	4	8	60	480	II - Corrigir	7. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.	
	Choque elétrico/eletrocussão	2	2	4	60	240	II - Corrigir	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrónicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.	
	Incêndio	6	4	24	100	2400	I - Correção urgente	9. Formação e exercícios de simulacros anuais.	
	Tinturaria de Malha - Máquina Hidro								
Carro de transporte; Porta-Paletes; Guincho	Lesões músculo esqueléticas	2	4	8	25	200	II - Corrigir	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.	
	Esmagamento/Entalamento	2	3	6	60	360	II - Corrigir	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Perfuração/Corte	2	3	6	25	150	II - Corrigir	4. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Queda	2	3	6	25	150	II - Corrigir	5. Formação e sensibilização.	
	Arrastamento/Enrolamento	2	3	6	60	360	II - Corrigir	6. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.	
	Choque	2	3	6	25	150	II - Corrigir	10. Formação e sensibilização. Delimitar os corredores de circulação para os utilizadores.	
	Choque elétrico/eletrocussão	2	4	8	60	480	II - Corrigir	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrónicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.	

Tabela 98 – Identificação de perigos e avaliação de riscos na Tinturaria (continuação).

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS NA TINTURARIA										
Tinturaria à Peça										
Perigo/Fonte de Risco	Risco Associado	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Medidas de controle a implementar		
Retirar/colocar a peça do carro de transporte e colocar/retrair a peça da máquina	Lesões músculo esqueléticas	6	4	24	25	600	I - Correção urgente	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.		
	Esmagamento	2	2	4	10	40	III - Melhorar	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.		
	Choque	2	4	8	25	200	II - Corrigir	10. Formação e sensibilização. Delimitar os corredores de circulação para os utilizadores.		
	Choque elétrico/eletrocussão	2	4	8	60	480	II - Corrigir	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrônicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.		
	Incêndio	6	4	24	100	2400	I - Correção	9. Formação e exercícios de simulacros anuais.		
Cozinha de cores										
Perigo/Fonte de Risco	Risco Associado	ND	NE	NP	NC	NR	NI	Medidas de controle a implementar		
Preparação de receitas e misturas de produtos químicos	Lesões músculo esqueléticas	2	3	6	25	150	II - Corrigir	1. Formação e sensibilização sobre as posturas corretas a adotar.		
	Problemas respiratórios/percutâneos	2	4	8	60	480	II - Corrigir	2. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.		
	Esmagamento	2	3	6	25	150	II - Corrigir	3. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização. Afixar fichas de posto.		
	Queda	2	3	6	25	200	II - Corrigir	5. Formação e sensibilização.		
	Contato térmico (superfícies quentes)	2	2	4	25	480	II - Corrigir	7. Usar os EPI's adequados. Formação e sensibilização.		
	Choque elétrico/eletrocussão	2	3	6	100	240	II - Corrigir	8. Implementação um Plano de Manutenção e verificação dos equipamentos elétricos/eletrônicos. Formação e sensibilização sobre riscos elétricos.		
Incêndio		6	4	24	100	2400	I - Correção urgente	9. Formação e exercícios de simulacros anuais.		

11.2.3 CUSTO DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

As medidas de prevenção dos acidentes devem ter em conta as condições específicas da organização, entre elas os recursos financeiros. Mais especificamente, as iniciativas devem ser aplicáveis na prática e não podem ser excessivamente complexas ou caras (EU-OSHA, 2001).

As medidas implementadas foram agrupadas em 4 medidas de prevenção e proteção:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia
- Medidas Organizacionais
- Medidas de Formação e Informação
- Medidas de Proteção Individual

Nos pontos seguintes apresentam-se os cálculos dos custos das medidas para os dois setores estudados. Os custos foram estimados com base anual.

A Tabela 99 apresenta o custo/hora para os diferentes profissionais, conforme os dados facultados pela Empresa Têxtil.

Tabela 99 – Custo/hora para os diferentes profissionais.

Profissionais	Custo/hora (€)
Tinturaria	6,64
Estamparia	7,15
Manutenção	8,41
Administrativos	13,24
Técnico superior de segurança no trabalho	28,64
Serviços externos de ST (avença mensal)	235,20
Médico do trabalho (avença mensal)	600,00

As ações de formação são feitas pela empresa de serviços externos da ST e também pelo Técnico Superior de Segurança no Trabalho da empresa, nelas participando todos(as) os trabalhadores de cada setor.

11.2.3.1 Setor de Estamparia

O setor de Estamparia tem 26 trabalhadores. As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 100 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 4 e 8
- Medidas Organizacionais: 3, 6 e 8
- Medidas de Formação e Informação: Todas (1 a 9)
- Medidas de Proteção Individual: 2, 3 e 7 (custos incluídos na formação)

Para contabilizar as medidas construtivas ou de engenharia e as medidas organizacionais, foi considerado:

- no caso da medida construtiva ou de engenharia 8 e de todas as medidas organizacionais, a contabilização foi feita com base numa estimativa do tempo envolvido para cada trabalhador, num ano, dado tratar-se de medidas com impacto anual;

- no caso da componente construtiva ou de engenharia da medida 4, a contabilização foi feita com base no custo anual equivalente, tendo em conta que esta medida envolve a delimitação dos corredores de circulação para os utilizadores por meio de pintura do pavimento. Estimou-se que esta medida tem um impacto sobre 5 anos (prazo a partir da qual se estima que deve ser refeita a pinturas do pavimento).

Para o cálculo do valor anual equivalente desta medida, foi utilizada a fórmula de cálculo apresentada na secção 11.1.3: O valor de Ci correspondente ao custo de quatro latas de tinta (a 30€ cada) mais o custo salarial correspondente à sua aplicação (134,56€). O custo é assim de 254,56€, que tem um impacto sobre 5 anos. O custo anual equivalente, aplicando a fórmula apresentada no ponto 11.1.3, é então de:

$$254,56 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 58,80 \text{ €}$$

No caso das ações de formação, o cálculo foi feito da seguinte forma:

- Horas totais constantes do mapa de formação de cada trabalhador referente ao ano de 2012: total de 920 horas
- Número total de trabalhadores afetos ao setor: 26
- Horas médias de formação por trabalhador: $920/26 = 35,38$ horas
- Horas médias de formação em SST por trabalhador (a empresa estima que 60% do total da formação corresponde a SST): $35,38 \times 0,60 = 21,23$ (arredondado para 21 horas).
- Das 21 horas de formação, foi estimado que 12h são ministradas pelo técnico superior de ST da empresa e 9h pela empresa que presta serviços externos.
- Apesar da formação ser dada em separado para o primeiro e para o segundo turno (equivale a duas sessões), dado que as sessões são conjuntas para todos os setores produtivos da empresa, em termos de formadores foi afeto apenas o custo de uma sessão à estamperia.

Tabela 100 – Custo estimado das medidas preventivas no setor de Estamperia.

Medidas a implementar Estamperia	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais (€)	Total* (€)
Construtivas ou de Engenharia: 4*	Manutenção	8,41	16	134,56	120,00	58,80
	8	Manutenção	8,41	16		134,56
Organizacionais 3, 6 e 8	Técnico ST	28,64	1	28,64	-	95,92
	Manutenção	8,41	8	67,28		
Formação e Informação 1 a 9	Técnico ST	28,64	12	343,68	-	4.953,18
	Serviços Externos	78,4	9	705,60		
	Trabalhadores	7,15	546	3.946,80		
Total						5.242,46

*No caso da medida construtiva ou de engenharia 4, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.2.3.2 Setor de Tinturaria

O setor de Tinturaria tem 35 trabalhadores. As medidas de prevenção e proteção constantes da Tabela 101 podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Medidas de Construtivas ou de Engenharia: 8 e 10
- Medidas Organizacionais: 3, 4, 6 e 8
- Medidas de Formação e Informação: Todas (1 a 10)
- Medidas de Proteção Individual: 2, 3 e 7 (custos incluídos na formação)

A contabilização das medidas construtivas ou de engenharia e das medidas organizacionais foi feita de forma análoga ao indicado para o setor de Estamparia. Neste caso, o custo anualizado equivalente foi considerado apenas no caso da medida construtiva ou de engenharia 10 (delimitação dos corredores de circulação para os utilizadores por meio de pintura do pavimento). Neste caso, dado que apenas se prevê proceder à delimitação nas secções de tinturaria à peça e da máquina hidro, são apenas necessárias duas latas de tinta (30€ cada), sendo os custos com o pessoal de 67,28. O custo anual equivalente é então de:

$$127,28 \times \left[\frac{0,05 \times (1,05)^5}{(1,05)^5 - 1} \right] = 29,40 \text{ €}$$

No caso das ações de formação, o cálculo foi feito da seguinte forma:

- Horas totais constantes do mapa de formação de cada trabalhador referente ao ano de 2012: total de 1032 horas
- Número total de trabalhadores afetos ao setor: 35
- Horas médias de formação por trabalhador: $1032/35 = 29,49$ horas
- Horas médias de formação em SST por trabalhador (a empresa estima que 60% do total da formação corresponde a SST): $29,49 \times 0,60 = 17,69$ (arredondado para 18 horas).
- Das 18 h de formação, foi estimado que 9h são ministradas pelo técnico superior de ST da empresa e 9h pela empresa que presta serviços externos.
- Apesar da formação ser dada em separado para o primeiro e para o segundo turno (equivale a duas sessões), dado que as sessões são conjuntas para todos os setores produtivas da empresa, em termos de formadores foi afeto apenas o custo de uma sessão à tinturaria.

Tabela 101 – Custo estimado das medidas preventivas no setor de Tinturaria.

Medidas a implementar Estamparia	Trabalhadores envolvidos nas medidas	Custo/hora Profissional (€)	Horas envolvidas	Custo com o pessoal (€)	Custo dos materiais (€)	Total (€)
Construtivas ou de Engenharia: 8	Manutenção	8,41	16	134,56		134,56
10*	Manutenção	8,41	8	134,56	60,00	29,40
Organizacionais 3, 4, 6 e 8	Técnico ST Manutenção	28,64 8,41	1,5 8	42,96 67,28	-	110,24
Formação e Informação 1 a 10	Técnico ST Serviços Externos Trabalhadores	28,64 78,4 6,64	9 9 630	257,76 705,60 4.183,20	-	5.146,56
Total						5.420,76

*No caso da medida construtiva ou de engenharia 10, o total corresponde ao custo anual equivalente.

11.2.4 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO FINANCEIRA DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Foi feita uma análise custo-benefício das medidas preventivas a implementar, propostas na secção anterior. A análise financeira dos investimentos foi feita em relação ao ano de 2012.

Os benefícios para a empresa têxtil estão relacionados com a redução dos acidentes. Para estimar os benefícios, foi adotado um cenário segundo o qual, com a adoção de todas as medidas preventivas, se poderá verificar uma eliminação total dos acidentes de trabalho nos dois setores estudados (convém referir que em 2011 apenas ocorreram dois acidentes, um em cada setor estudado).

Na Tabela 102 apresentam-se o VAL e o rácio B/C (financeiro) das medidas preventivas nos setores de Estamparia e de Tinturaria. A segunda coluna da Tabela 102 apresenta a estimativa dos benefícios, utilizando a metodologia indicada no parágrafo anterior. O valor do benefício corresponde à totalidade do custo dos acidentes ocorridos em 2011 e que dessa forma serão evitados. A terceira coluna apresenta o custo total das medidas preventivas, constante das Tabelas 100 e 101. A última coluna apresenta o Rácio B/C (financeiro) nos dois setores estudados.

Tabela 102 – VAL e rácio B/C financeiro das medidas preventivas na empresa têxtil.

Setor	Benefício (€)	Custo (€)	VAL (€)	Rácio B/C
Estamparia	7.368,80	5.242,46	2.126,34	1,41
Tinturaria	2.868,80	5.420,76	-2.551,96	0,53
Total	10.237,60	10.663,22	-425,62	0,96

Podemos concluir que, analisadas de forma global e sob o ponto de vista financeiro, as medidas previstas para o setor de Estamparia são eficientes. Já no caso do setor de Tinturaria, as medidas não são eficientes. Este facto é devido ao menor benefício obtido na Tinturaria com a redução de um acidente (as perdas de produção são menores) e ao custo elevado das medidas preventivas, sobretudo relacionado com os elevados custos de formação, dado envolverem um total de 630 horas em termos dos trabalhadores do setor, de acordo com o plano de formação da empresa previsto para 2012.

11.2.5 ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO ECONÓMICA DAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Nesta secção são analisadas as medidas preventivas, tendo em conta também as externalidades. Tal como a análise financeira, a análise económica diz respeito ao ano 2012.

No que respeita às externalidades relacionadas com os trabalhadores, temos que considerar os benefícios relacionados com aspetos intangíveis, nomeadamente as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento. Para a conversão destas externalidades em termos monetários, foi seguida a metodologia proposta por Gordon et al (1999), utilizando para o efeito os dados mais recentes publicados no estudo efetuado pelo *Health and Safety Executive* relativo aos custos totais anuais dos acidentes de trabalho, tendo como referência valores médios estimados entre 2009 e 2012 na Grã-Bretanha (HSE, 2012), referido na secção 6.6 da revisão da literatura.

Para calcular as externalidades, utilizou-se algumas das perguntas da secção 5 – Externalidades do questionário utilizado na aplicação do método Delphi “Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais” e foram também introduzidos novos itens, baseados no estudo efetuado pelo *Health and*

Safety Executive (HSE, 2012). Assim, para a análise económica, tal como no caso de estudo do Hospital, foram consideradas os seguintes itens:

- 1) Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento;
- 2) Redução do rendimento do agregado familiar;
- 3) Gastos com acomodação e adaptação no domicílio;
- 4) Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde;
- 5) Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados;
- 6) Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral.

Apresenta-se de seguida, em separado, o caso do setor da Estamparia e o da Tinturaria.

11.2.5.1 Setor de Estamparia

Na Tabela 103 procurou resumir-se os benefícios externos à empresa, quer para o trabalhador, quer para a Sociedade. Parte dos benefícios intangíveis foram transformados em unidades monetárias, de acordo com a Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias).

Tabela 103 – Benefícios externos à empresa por acidente evitado na Estamparia.

Externalidades relacionadas com a redução de custos nos seguintes itens:	Parte envolvida	Benefício (€)
Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento (incluiu eventuais custos com viagens e alojamento suportados pela família)	Trabalhador	Intangíveis, estimados em 31.096,34
Redução do rendimento do agregado familiar	Trabalhador	566,28
Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	Trabalhador	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral	Estado	Não aplicável
Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia	Sociedade	Intangíveis, estimados em 9.579,44
Outros	Estado Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Total dos benefícios		41.242,06

Para calcular as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, utilizou-se o valor da segunda coluna da Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias) multiplicado pelo custo médio de cada acidente ($4,22 \times 7.368,80$ €), obtendo-se assim o valor de 31.096,34 € por acidente.

O cálculo da redução do rendimento do agregado familiar foi baseado na perda total de salários (30%) correspondente às incapacidades temporárias absolutas em 2011 devidas ao acidente ocorrido no setor, tal como consta da Tabela 96 (566,28 €).

Para calcular as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia, utilizou-se o valor da terceira coluna da Tabela 32 (acidente com baixa médica superior a 3 dias) e o

custo de cada acidente na empresa ($1,30 \times 7.368,80 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 9.579,44 € por acidente.

No acidente em causa não houve necessidade de recorrer a acomodação e adaptação no domicílio. O acidente não conduziu a internamento hospitalar. As despesas médicas foram cobertas pela Seguradora e também não houve custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados, dado que os respetivos custos recaíram sobre a Seguradora. Os restantes itens da Tabela 103 não se aplicam aos acidentes ocorridos. Haverá no entanto ainda outros benefícios intangíveis para o Estado e para a Sociedade que não é possível quantificar.

O total dos benefícios externos à empresa corresponde ao valor total apresentado na Tabela 103, dado que, conforme referido, se prevê que não ocorram acidentes deste tipo em 2012.

Sendo assim, tendo apenas em conta o benefício externo que foi possível quantificar, o rácio B/C relativo a todas as medidas a implementar para evitar os acidentes de trabalho será de:

Benefícios (financeiros e económicos): $7.368,80 + 41.242,06 = 48.610,86 \text{ €}$

Custo total das medidas preventivas: $5.242,46 \text{ €}$

$VAL = 48.610,86 - 5.242,46 = 43.368,40 \text{ €}$

Rácio B/C = 9,3, o que significa que cada € investido rende mais de 9 €.

Isto significa que, enquanto que o rácio B/C financeiro (calculado e apresentado na Tabela 102, ponto 11.2.4), considerando apenas os benefícios para a empresa, é de apenas 1,41, o rácio B/C económico, tendo em conta todos os benefícios externos que foi possível quantificar, é de 9,3, sendo por isso o investimento amplamente justificado em termos económicos. O VAL é, consequentemente, também muito elevado.

11.2.5.2 Setor de Tinturaria

Na Tabela 104 procurou resumir-se os benefícios externos à empresa, quer para o trabalhador, quer para a Sociedade, no setor de Tinturaria. Tal como na Estamparia, parte dos benefícios intangíveis foram transformados em unidades monetárias, de acordo com a Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias).

Tabela 104 – Benefícios externos à empresa por acidente evitado na Tinturaria.

Externalidades relacionadas com a redução de custos nos seguintes itens:	Parte envolvida	Benefício (€)
Implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento (incluiu eventuais custos com viagens e alojamento suportados pela família)	Trabalhador	Intangíveis, estimados em 12.106,34
Redução do rendimento do agregado familiar	Trabalhador	191,23
Gastos com acomodação e adaptação no domicílio	Trabalhador	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento das despesas de hospitalizações, tratamentos e recuperação da saúde	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados	Estado	Não aplicável
Custos para o Estado em termos de reintegração das pessoas no mercado de trabalho e na Sociedade em geral	Estado	Não aplicável
Implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia	Sociedade	Intangíveis, estimados em 3.729,44
Outros	Estado Sociedade	Intangíveis, não quantificados
Total dos benefícios		16.027,01

Para calcular as implicações na estabilidade familiar, incluindo a dor e o sofrimento, utilizou-se o valor da segunda coluna da Tabela 32 (acidentes com baixa médica superior a 3 dias) multiplicado pelo custo médio de cada acidente ($4,22 \times 2.868,80$ €), obtendo-se assim o valor de 12.106,34 € por acidente.

O cálculo da redução do rendimento do agregado familiar foi baseado na perda total de salários (30%) correspondente às incapacidades temporárias absolutas em 2011 devidas ao acidente ocorrido no setor, tal como consta da Tabela 96 (191,23 €).

Para calcular as implicações em termos de produtividade e de competitividade para a economia, utilizou-se o valor da terceira coluna da Tabela 32 (acidente com baixa médica superior a 3 dias) e o custo de cada acidente na empresa ($1,30 \times 2.868,80 \text{ €}$), obtendo-se assim o valor de 3.729,44 € por acidente.

Tal como na Estamparia, o acidente não conduziu a internamento hospitalar nem houve necessidade de recorrer a acomodação e adaptação no domicílio. As despesas médicas foram cobertas pela Seguradora e também não houve custos para o Estado em termos de pagamento de prestações sociais a doentes e acidentados, dado que os respetivos custos recaíram sobre a Seguradora. Os restantes itens da Tabela 104 não se aplicam aos acidentes ocorridos. Haverá no entanto ainda outros benefícios intangíveis para o Estado e para a Sociedade que não é possível quantificar.

O total dos benefícios externos à empresa corresponde ao valor total apresentado na Tabela 104, dado que, conforme referido, se prevê que não ocorram acidentes deste tipo em 2012.

Sendo assim, tendo apenas em conta o benefício externo que foi possível quantificar, o rácio B/C relativo a todas as medidas a implementar para evitar os acidentes de trabalho será de:

Benefícios (financeiros e económicos): $2.868,80 + 16.027,01 = 18.895,81 \text{ €}$

Custo total das medidas preventivas: 5420,76 €

$VAL = 18.895,81 - 5420,76 = 13.475,05 \text{ €}$

Rácio B/C = 3,49 o que significa que cada € investido rende mais de 3 €.

Isto significa que, enquanto que o rácio B/C financeiro (calculado e apresentado na Tabela 102, ponto 11.2.4), considerando apenas os benefícios para a empresa, é de apenas 0,53, não justificando por isso o investimento, o rácio B/C económico, tendo em conta todos os benefícios externos que foi possível quantificar, é de 3,49, sendo por isso o investimento justificado em termos económicos.

11.2.6 RESUMO

Na Tabela 105 apresenta-se uma síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas, em termos de VAL e rácio Benefício/Custo.

Tabela 105 – Síntese da análise financeira e económica das medidas preventivas na Empresa Têxtil.

Setor	Benefício (€)		Custo (€)	VAL (€)		Rácio B/C	
	Interno	Externo		Financeiro	Económico	Financeiro	Económico
Estamparia	7.368,80	41.242,06	5.242,46	2.126,34	43.368,40	1,41	9,27
Tinturaria	2.868,80	16.027,01	5.420,76	-2.551,96	13.475,05	0,53	3,49
TOTAL	10.237,60	57.269,06	10.663,22	-425,62	56.843,45	0,96	6,33

Conforme já atrás referido, os resultados indicam que, de uma forma global, as medidas preventivas não se justificam em termos financeiros, ou seja, quando apenas são considerados os benefícios para a própria empresa (apenas se justificam no setor de Estamparia mas não de forma global), mas justificam-se plenamente se tivermos em conta as externalidades.

O custo das medidas, quer no setor da Estamparia, quer na Tinturaria, é em grande parte devido às ações de formação previstas, pois o seu custo representa cerca de 95% do custo total das medidas preventivas previstas. A empresa poderá encarar a possibilidade de encurtar a duração dessas ações, concentrando sobretudo nos temas ligados aos riscos mais importantes, reduzindo assim os custos com a formação e aumentando a razão B/C.

CAPÍTULO 12 – CONCLUSÕES E OPORTUNIDADES PARA TRABALHO FUTURO

Na revisão da literatura efetuada identificaram-se diversos aspetos relacionados com a aplicação da análise custo-benefício à avaliação de risco ocupacional. Uma das lacunas detetadas na literatura prende-se com o insuficiente trabalho académico acerca da potencial inclusão da análise custo-benefício na avaliação do risco. Com efeito, se tivermos em conta nomeadamente o levantamento efetuado por Jallon et al. (2011a) sistematizado no Anexo 2, verificamos que apenas os últimos sete autores referidos (entre os 29 constantes no Anexo 2) apresentaram estudos em que é referida a análise custo-benefício no âmbito da segurança ocupacional. E todos estes sete estudos apenas abordam a problemática da ACB na perspetiva da empresa e não da Sociedade. Um trabalho mais recente (Fabela e Sousa, 2012) faz uma primeira abordagem tendo em conta o impacto dos acidentes de trabalho na Sociedade, ainda de que de forma relativamente limitada, dado apenas considerar o impacto no Estado de forma genérica.

As externalidades assumem uma grande importância em termos de custos dos acidentes de trabalho (HSE, 2012), sendo por isso importante considerá-las quando se efetua uma análise custo-benefício em SSO. Segundo ILO (2012), há muito poucos estudos que permitem estimar as externalidades relacionadas com os acidentes de trabalho.

A procura de sustentabilidade económica da SSO vem adquirindo maior visibilidade e peso estratégico na gestão das empresas. Daqui resulta que o processo de calcular ou estimar o valor económico da SSO seja um tema muito atual e pertinente, carecendo de maior aprofundamento, como confirmam Jacinto et al. (2012) e Cagno et al. (2013).

Os modelos para a análise custo-benefício especificamente aplicáveis à avaliação das medidas preventivas em segurança e saúde ocupacional encontrados na revisão da literatura apenas tem em conta os aspetos financeiros para a empresa, não contabilizando os custos e benefícios externos à empresa (externalidades). A atual tese visou precisamente colmatar esta lacuna.

A melhoria da segurança e da saúde no local de trabalho pode trazer vantagens económicas para as empresas, para os trabalhadores e para a Sociedade em geral. Os acidentes de trabalho e as doenças profissionais podem causar elevados custos às empresas, sobretudo para as pequenas empresas onde

os acidentes de trabalho podem ter repercussões financeiras significativas. Contudo, nem sempre é fácil convencer as entidades empregadoras das vantagens em investir em condições de trabalho mais seguras e saudáveis. Um meio eficaz para atingir este fim poderá ser a apresentação de estimativas financeiras e económicas, oferecendo uma visão de conjunto dos custos totais dos acidentes, bem como das vantagens decorrentes da implementação de medidas de prevenção de acidentes. A melhor forma de conhecer os custos resultantes dos acidentes de trabalho é realizar uma avaliação económica. Tal poder-se-á efetuar a vários níveis, nomeadamente na perspetiva da empresa, do trabalhador e da Sociedade (EU-OSHA, 2002a).

Salienta-se que, segundo a EU-OSHA (2013), as prioridades para a investigação relacionada com a segurança e saúde do trabalho na Europa, durante o período de 2013 a 2020, incluem o reforço da investigação sobre a dimensão económica da SST, bem como o desenvolvimento de mais metodologias para estimar os custos socioeconómicos de doenças ocupacionais.

Tendo em consideração a escassez de estudos sobre análise custo-benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais, na atual tese foi feita uma aplicação do método Delphi a este problema, sendo dada especial ênfase à temática das externalidades. O método Delphi é uma técnica de investigação particularmente adequada quando há um conhecimento incompleto sobre o tema em análise, como é o caso das externalidades em segurança ocupacional. Assim, foi desenvolvido um questionário, dirigido a um grupo de especialistas, procurando obter-se um consenso em relação a uma série de questões. Após três rondas foi possível obter importantes conclusões e um maior conhecimento da problemática das externalidades em segurança ocupacional e da importância da análise custo-benefício neste contexto.

Para o desenvolvimento do modelo de Análise Custo-Benefício em Segurança Ocupacional, optou-se por selecionar os temas que o painel de especialistas considerou como especialmente importantes, bem como aqueles em que houve maior consenso, após os resultados da terceira ronda. Assim, o painel de especialistas reconheceu a relevância da Análise Custo-Benefício (ACB) para a avaliação dos riscos ocupacionais na perspetiva da empresa, nomeadamente através da consideração dos fluxos de caixa futuros na avaliação das medidas preventivas que podem ser realizadas, bem como a avaliação do impacto da sua implementação a partir do ponto de vista do bem-estar social. Assim, é essencial estimar o impacto da implementação das medidas preventivas na redução dos custos intangíveis. São particularmente relevantes as implicações na estabilidade familiar e o impacto das medidas em termos de morbilidade e de mortalidade. O painel considerou ainda que as externalidades são importantes e

devem ser devidamente tidas em conta no modelo. De acordo com as questões realçadas pelo painel de especialistas, a ACB pode ser utilizada para promover, apoiar ou para legislar de forma razoável sobre as medidas de prevenção de riscos profissionais. Com efeito, a incorporação dos efeitos dos riscos e das medidas preventivas em termos de custos para a empresa, para os trabalhadores e para a Sociedade pode ser utilizada para apoiar a redução das externalidades negativas através de medidas públicas tais como impostos, multas e legislação mais restritiva.

Segundo EU-OSHA (2002a) muitos países dispõem de regulamentação que, de algum modo, permite imputar os custos à empresa ou ao indivíduo que os provocou (a chamada internalização dos custos).

Na sequência, propôs-se uma metodologia para a análise económica dos riscos ocupacionais e das respetivas medidas preventivas, envolvendo oito etapas: identificação de riscos e causas de acidentes, identificação dos custos relevantes, medição dos custos, cálculo dos custos (valor esperado), identificação das medidas preventivas, cálculo dos custos de investimento, estimativa das reduções de custos e análise custo-benefício.

O modelo ACBSSO (Análise Custo-Benefício em Segurança e Saúde Ocupacionais) que foi desenvolvido inclui não só aspetos financeiros (na perspetiva da empresa), mas também os aspetos económicos (do ponto de vista do trabalhador e da Sociedade).

Procedeu-se à aplicação do modelo ACBSSO proposto em dois casos distintos: num hospital e numa empresa têxtil. A análise do rácio B/C financeiro e do VAL mostrou que, para o hospital considerado, apenas uma parte das medidas preventivas definidas no processo de avaliação de risco é economicamente justificável. No caso da empresa têxtil, as medidas preventivas apenas num dos dois setores estudados se justificam em termos financeiros, ou seja, quando apenas são considerados os benefícios para a própria empresa.

No entanto, se se tiver também em conta os efeitos externos à empresa, as medidas preventivas justificam-se plenamente em ambos os casos estudados. Com efeito, é importante considerar o efeito das medidas preventivas sobre os trabalhadores e sobre a Sociedade, sobretudo no caso do Hospital, dado trata-se de um serviço público.

Apesar disso, tal como todas as técnicas e ferramentas, a ACB apresenta pontos fortes e limitações (ISO/IEC 31010, 2009). Algumas dessas vantagens devem ser destacadas. Em primeiro lugar, a ACB permite a comparação entre custos e benefícios, utilizando uma única métrica (unidades monetárias). Em segundo lugar, torna mais transparente o processo de tomada de decisão. Por outro lado, podem também ser identificados alguns pontos fracos, tais como o facto deste processo requerer uma recolha

muito exaustiva de informações detalhadas e os benefícios externos serem difíceis de estimar, em especial aqueles que se referem à Sociedade, pois referem-se a bens que não são trocados nos mercados. Além disso, a prática de descontar fluxos de caixa futuros assume que os benefícios a longo prazo têm um impacto pequeno ou insignificante, o que significa que este método não leva em conta os riscos que afetam as gerações futuras, a menos que sejam definidas taxas de desconto muito baixas ou nulas.

Como já foi mencionado por Pearce (1976), os resultados de análises custo-benefício devem sempre ser interpretados com cuidado, porque as estimativas dos custos e dos benefícios de uma intervenção nunca são completas e raramente se faz justiça à complexidade da situação.

O modelo ACBSSO desenvolvido é inovador face aos dois modelos encontrados na revisão da literatura e referidos no Capítulo 7. Com efeito, ambos os modelos existentes apenas consideram os custos financeiros para a organização e não as externalidades.

O modelo desenvolvido foi aplicado em dois casos práticos com características bastante distintas: um hospital e uma empresa têxtil.

O modelo permite ainda às empresas efetuar uma análise custo-benefício com diversas simulações, selecionando as medidas que apresentam maior VAL e maior rácio B/C, seguindo nomeadamente o princípio ALARP.

Nos dois casos estudados verifica-se que, do ponto de vista da empresa (financeiro) há vários casos em que não compensa implementar as medidas preventivas. Contudo, quando se consideram os pontos de vista dos trabalhadores e da Sociedade, ou seja, quando se tem em consideração as externalidades, há nítidas vantagens, em termos económicos, com a implementação das medidas preventivas. Cabe assim um papel preponderante ao Estado no sentido de promover a implementação de medidas ligadas à prevenção da sinistralidade laboral por parte das empresas, na ótica dos claros benefícios que pode trazer para a economia. Essa promoção pode ser obtida quer através de legislação mais restritiva na área da SST, quer através de incentivos fiscais.

Os resultados obtidos mostram que o modelo é aplicável e fiável, desde que seja possível quantificar todos os custos e todos os benefícios. Apesar da quantificação dos benefícios não ser fácil, sobretudo no que respeita aos benefícios externos à empresa (externalidades), os casos estudados demonstram que o modelo permite quantificar o VAL e o rácio B/C das medidas preventivas propostas na sequência de uma avaliação do risco. A dificuldade em quantificar devidamente os benefícios de um projeto de

SSO, quer aqueles que são internos à organização quer aqueles que são externos e que se referem nomeadamente aos trabalhadores e à Sociedade, pode ser considerada como a principal limitação da aplicação do modelo desenvolvido.

Após a descrição das principais conclusões desta tese, será também importante referir os possíveis desenvolvimentos futuros. Assim, o estudo pode ser refinado e estendido de várias maneiras.

Em primeiro lugar, em ambos os casos estudados aplicou-se o método simplificado de Heinrich para estimar os custos indiretos dos acidentes. Na sequência da pesquisa bibliográfica efetuada e nomeadamente do levantamento exaustivo efetuado por Jallon et al. (2011a), no presente trabalho de investigação apresentam-se as bases para o cálculo mais preciso dos custos indiretos, sendo no entanto para tal necessário desenvolver nas empresas um sistema de recolha de dados que permita efetuar esse cálculo, de forma continuada e sistemática.

Em segundo lugar, seria interessante, para as medidas preventivas que apresentam um rácio B/C inferior a 1 ou um VAL negativo, estudar alternativas que possam ser propostas para melhorar a sua eficácia. Assim, o estudo poderá ser aperfeiçoado restringindo as medidas preventivas (por exemplo, reduzindo o tipo e a duração das ações de formação), tentando melhorar a eficácia do custo de medidas.

Em terceiro lugar, seria também interessante efetuar uma análise de sensibilidade, fazendo diversas simulações para diferentes variáveis do projeto, tendo como base o modelo proposto.

Por último, para melhor poder estimar os custos relacionados com as externalidades, seria importante efetuar, a nível nacional, um estudo que permitisse estimar as externalidades relacionadas com os acidentes de trabalho, conforme sugerido pela Organização Internacional do Trabalho (ILO, 2012). Assim, em termos de estimativa dos custos para o trabalhador, esse estudo deverá envolver um inquérito feito a uma amostra selecionada de trabalhadores, enquanto que os custos para a Sociedade poderão ser estimados através do levantamento de dados dos Hospitais e do Sistema Nacional de Saúde.

BIBLIOGRAFIA

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Delphi Method and its application to social policy and public health*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- AEP – Associação Empresarial de Portugal (2008). *Manual das Boas Práticas. Indústria Têxtil e do Vestuário. Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho. Estudo Prevenir - Prevenção como Solução*. ISBN 978-972-8702-34-2. Edição da AEP.
- Aires, E. (2011). *Avaliação de custos associados à infeção do local cirúrgico nos serviços de cirurgia geral do Hospital Geral Santo António*. Tese (mestrado). Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa.
- Ale, B.J.M., Baksteen, H., Bellamy, L.J., Bloemhof, A., Goossens, L., Hale, A., Mud, M.L., Oh, J.I.H., Papazoglou, I.A., Post, J. & Whiston, J.Y. (2008). Quantifying occupational risk: The development of an occupational risk model. *Safety Science* 46, 176-185.
- Amador-Rodezno, R. (2005). An overview to CERSSO's self evaluation of the cost-benefit on the investment in occupational safety and health in the textile factories: "A step by step methodology". *Journal of Safety Research - ECON proceedings* 36 215 – 229.
- Arbeidsinspectie (Labour Inspectorate) (2002). *Naar een risicomodel arbeidsongevallen (Towards a risk model for occupational accidents)*. Ministry of Social Affairs & Employment, Labour Inspectorate, The Hague.
- Astigarraga, E. (2005). *El método Delphi*. Universidad de Deusto, Facultad de CC.EE. y Empresariales. ESTE. Disponível em http://www.echalemojo.org/uploadsarchivos/metodo_delphi.pdf (consultado em 10/11/2010).
- Aven, T. (2011). On the new ISO guide on risk management terminology. *Reliability Engineering and System Safety* 96, 719–726.
- Aven, T. (2012). The risk concept – historical and recent development trends. *Reliability Engineering and System Safety* 99, 33–44.
- Badri, A., Gbodossou, A. & Nadeau, S. (2012). Occupational health and safety risks: Towards the integration into project management. *Safety Science* 50, 190–198.

- Barros, C. P. (2007). *Avaliação Financeira de Projetos de Investimento*. ISBN: 978-972-592-202-6. Escolar Editora. Lisboa.
- Bergström, M. (2005). The potential-method - an economic evaluation tool. *Journal of Safety Research* 36(3), 237-240.
- Biddle, E. (2004). The economic cost of fatal occupational injuries in the United States. *Contemporary Economic Policy* 22, 370–381.
- Brody, B., Létourneau, Y. & Poirier, A. (1990). *Les coûts Indirects des accidents du travail*. Rapport de recherche R-044. . Montréal, QC: IRSST.
- Cagno, E., Micheli, G., Masi, D. & Jacinto, C. (2013). Economic evaluation of OSH and its way to SMEs: A constructive review. *Safety Science* 53, 134–152.
- Common, M. (2011). The relationship between externality, and its correction, and sustainability. *Ecological Economics* 70, 453.
- Conselho da União Europeia (2007). *Estratégia comunitária para a saúde e a segurança no trabalho (2007-2012)*. Resolução do Conselho de 25 de Junho de 2007, Jornal Oficial da União Europeia, 30/06/2007, C145, 1 a 4.
- Costa, S. S. T. (2005). *Introdução à Economia do Meio Ambiente*. Análise, n°.2, vol. 16, 301-323. Porto Alegre, Brasil.
- Cowen, T. (1998). *Using Cost-Benefit Analysis to Review Regulation*. Department of Economics, George Mason University.
- Cullis, J. & Jones, P. (2009). *Public Finance & Public Choice: Analytical Perspectives*. Third edition. Oxford University Press. Oxford. UK.
- Delbeq, A., Van de Ven, A. & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes*. Glenview, USA: Scott, Foresman and Company.
- DNP ISO Guia 73 (2011). *Gestão do risco – Vocabulário*.
- Drummond, M., O'Brien, B., Stoddart, G. & Torrance, G. (1997). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*, Oxford Medical Publications, Oxford University Press, 2ªed, Oxford.
- Drummond, M.F., Sculper, M.J., Torrance, G.W., O'brien, B.W. & Stoddart G.L. (2005). *Methods for the evaluation of health care programmes*, third edition. Oxford Medical Publications, Oxford.

- Dorman, P. (2000). *The economics of Safety, Health and Well being at work*. Geneva: International Labour Organization.
- EU-OSHA (2001). European Agency for Safety and Health at Work. *How to reduce workplace accidents*. ISBN 92-95007-42-5. Luxembourg.
- EU-OSHA (2002a). Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. FACTS 27. *Custos socioeconómicos resultantes de acidentes de trabalho*. TE-02-02-007-PT-D. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/27> (consultado em 10/04/2012).
- EU-OSHA (2002b). Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. FACTS 28. *Avaliação económica da prevenção dos acidentes de trabalho ao nível das empresas*. TE-02-02-008-PT-D. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/28> (consultado em 10/04/2012).
- EU-OSHA (2008). Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. *Avaliação de riscos*. Disponível em <http://osha.europa.eu/pt/campaigns/hw2008/why> (consultado em 10/04/2012).
- EU-OSHA (2012). Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho. *Prevenção de acidentes*. Disponível em http://osha.europa.eu/pt/topics/accident_prevention (consultado em 02/10/2012).
- EU-OSHA (2013). European Agency for Safety and Health at Work. *Priorities for occupational safety and health research in Europe: 2013-2020*. ISBN 978-92-9240-068-2. Luxembourg.
- Eurostat (2010). *Health and Safety at Work in Europe (1999-2007): a Statistical Portrait. Employment, Social Affairs and Equal Opportunities*. DG. Directorate F: Social Statistics and Information Society. Publications Office of the European Union, Luxembourg. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-31-09-290/EN/KS-31-09-290-EN.PDF (Viewed September 7, 2011).
- EVALSED (2009). *A Avaliação do Desenvolvimento Socioeconómico. MANUAL TÉCNICO II: Métodos e Técnicas Instrumentos de Enquadramento das Conclusões da Avaliação: Análise Custo-Benefício*. Disponível em http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=548 (consultado em 02/02/2012).
- Fabela, S. & Sousa, J. (2012). *Os impactes socioeconómicos no âmbito dos acidentes de trabalho. Representações, práticas e desafios à gestão das organizações de trabalho*. In H. V. Neto; J.

- Areosa; P. Arezes (Eds.) – Impacto social dos acidentes de trabalho, Vila do Conde: Civeri Publishing, pp.99-129.
- Fávero, R. & Castilho, M. L. (2004). Responsabilidade Social e Teoria das Externalidades: O Caso de Algumas Empresas Poluidoras do Meio Ambiente. *Proceedings do XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração de Sociologia Rural, - Cuiabá-MT*. Disponível em <http://www.sober.org.br/?op=paginas&tipo=pagina&secao=7&pagina=40> (consultado em 01/03/2010).
- Felder, F. A. (2009). A critical assessment of energy accident studies. *Energy Policy* 37, 5744–5751.
- Faria, A. (2008). *Caracterização e Análise dos Acidentes de Trabalho com Profissionais de Enfermagem numa Unidade Hospitalar*. Tese (mestrado). Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Ferreira, C. & Baptista, J. S. (2013). O Risco na Escolha do Método de Avaliação de Riscos. *Proceedings of SHO 2013 – International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*. ISSN: 2182-8482, pg 138-139.
- Ferreira, L. (2002). *Utilidades, QALYS e Medição da Qualidade de Vida*. Associação Portuguesa de Economia da Saúde. Documento de Trabalho N.º 1/2002. Disponível em http://www.apes.pt/files/dts/dt_012002.pdf (consultado em 24/03/2012).
- Ferreira, L. (2005). Avaliação Económica no Sector da Saúde. *Jornal dos Algarves*. No.13 – 1º Semestre 2005. Disponível em <http://www.dosalgarves.com/revistas/N13/7rev13.pdf> (consultado em 24/03/2012).
- Fink, A., Kosecoff, J. & Chassin, M. (1984). Brook RH. Consensus methods: characteristics and guidelines for use. *American Journal of Public Health* 74 (9), 979–83.
- Fowler, J. & Floyd, J. (1995). Improving survey questions: *Design and evaluation*. (Vol. 38). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Fowles, J. (1978). *Handbook of futures research*. Greenwood Press: Connecticut.
- Freitas, M. (2005). *Portal de Saúde Pública. Avaliação Económica em Saúde*. Disponível em http://www.saudepublica.web.pt/01-Administracao/011-Economia/EconomiaSaude_MarioFreitas.htm (consultado em 24/02/2012).
- Gadd, S., Deborah, K., & Balmforth, H. (2003). *Good practice and pitfalls in risk assessment*. Sheffield, UK: Health & Safety Executive.

- Gavious, A., Mizrahi, S., Shani, Y., & Minchuk, Y. (2009). The costs of industrial accidents for the organization: Developing methods and tools for evaluation and cost-benefit analysis of investment in safety. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 22(4), 434–438.
- Geist, M. R. (2010). Using the Delphi method to engage stakeholders: A comparison of two studies. *Evaluation and Program Planning* 33, 147–154.
- Glasow, P. A. (2005). *Fundamentals of Survey Research Methodology*. Disponível em http://www.mitre.org/work/tech_papers/tech_papers_05/05_0638/05_0638.pdf (consultado em 01/02/2011).
- Gold, M.R., Siegel, J.E., Russel, L.B. & Weinstein, M.C. (1996). *Cost-effectiveness in Health and Medicine*. Oxford University Press, New York.
- Gordon, F. & Risley, D. (1999). *The costs to Britain of workplace accidents and work related ill health in 1995/96*. Second Edition. HSE Books ISBN 0 7176 1709 2.
- Gosselin, M. (2004). *Analyse des avantages et des coûts de la santé et de la sécurité au travail en entreprise: Développement de l'outil d'analyse*. Rapport de recherche R-375. Montréal, QC: IRSST.
- Heinrich, H. W. (1959). *Industrial accident prevention: A scientific approach* (4th ed.). New York, NY: McGraw Hill.
- Hill, M. M. & Hill, A. (2002). *Investigação por Questionário*. 2º Edição. Edições Sílabo. Lisboa.
- Hinze, J. (1991). *Indirect costs of construction accidents*. The construction Industry Institute (CII), Source document 67, Austin, TX.
- Hokstad, P. & Steiro, T. (2006). Overall strategy for risk evaluation and priority setting of risk regulations. *Reliability Engineering and System Safety* 91, 100–111.
- Howard, W. A. (1964). Cost of Accidents in Seven Undertakings. *Personnel Practice Bulletin* 20(3), 19–24.
- HSE – Health and Safety Executive (2005). *Perceptions of the cost implications of health and safety failures*. Research Report 403, HSE Books, UK.
- HSE – Health and Safety Executive (2011). *The costs to Britain of workplace injuries and work-related ill health in 2006/2007*. HSE Books, UK.

- HSE – Health and Safety Executive (2012). *Costs to Britain of workplace injuries and work-related ill health: 2010/11 update*. HSE Books, UK.
- Imre, J. J. (1976). *Uninsured Costs of Work Accidents: Replication and New Applications of Simonds Method*. East Lansing, MI: Michigan State University.
- ILO – International Labour Organization (2012). *Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses in Developing Countries: Essential Information for Decision-Makers*. ISBN 978-92-2-127015-7. Geneva.
- ISO 31000 (2009). *Risk management – Principles and guidelines*.
- ISO/IEC 31010 (2009). *Risk management – Risk assessment techniques*.
- Jacinto, C., Micheli, G., Masi, D. & Cagno, E. (2012). *Sustentabilidade Económica da Segurança e Saúde do Trabalho*. In *Riscos, Segurança e Sustentabilidade*. C. Guedes Soares, A.P. Teixeira, C. Jacinto (Eds.) Edições Salamandra, ISBN 978-972-689-247-2, volume 2, pp. 1143-1162.
- Jallon, R., Imbeau, D. & Marcellis-Warin, N. (2011a). Development of an indirect-cost calculation model suitable for workplace use. *Journal of Safety Research* 42, 149–164.
- Jallon, R., Imbeau, D. & Marcellis-Warin, N. (2011b). A process mapping model for calculating indirect costs of workplace accidents. *Journal of Safety Research* 42, 333–344.
- Jones-Lee, M. & Aven, T. (2011). ALARP – What does it really mean? *Reliability Engineering and System Safety* 96, 877–882.
- Jongejan, R.B., Ale, B.J.M., Vrijling, J.K. (2006). FN-criteria for risk regulation and probabilistic design. *Proceedings of Probabilistic Safety Analysis and Management (PSAM8)*. New Orleans, 14–19 May. ASME. New York.
- Koukoulaki, T. (2010). New trends in work environment – New effects on safety. *Safety Science* 48, 936-942.
- LaBelle, J. E. (2000). *What do accidents truly cost? Determining Total Incident Costs*. Professional Safety 45 (4), 38–42.
- Lahiri, S., Gold, J. & Levenstein, C. (2005). Net-cost model for workplace interventions. *Journal of Safety Research* 36 (3), 241-255.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi*. Barcelona: Ariel.

- Lang, H. J. (1989). *Cost Analysis for Capital Investment Decisions*. Marcel Dekker, INC.
- Laufer, A. (1987). *Construction safety: economics, information and management involvement*. Construction Management and Economics, 5, 73–90.
- Leopold, E., & Leonard, S. (1987). Costs of Construction Accidents to Employers. *Journal of Occupational Accidents* 8, 273–294.
- Linhard, J. B. (2005). Understanding the return on health, safety and environmental investments. *Journal of Safety Research* 36 (3), 257-260.
- Lyon, B. K. (1997). Ergonomic benefit/cost analysis: Communicating the value of enhancements. *Professional Safety* 42(3), 33–36.
- Mak, V. & Zwick, R. (2010). Investment decisions and coordination problems in a market with network externalities: An experimental study. *Journal of Economic Behavior & Organization* 76, 759–773.
- Mankiw, N.G. (2012). *Principles of Economics*. 6th Edition. Thomson, Mason.
- Mann, S. & Wüstemann, H. (2008). Multifunctionality and a new focus on externalities. *The Journal of Socio-Economics* 37, 293–307.
- Magalhães, T. & Antunes, I. (2012). *Acidentes de trabalho. Avaliação médico-legal dos danos na pessoa*. In H. V. Neto; J. Areosa; P. Arezes (Eds.) – Impacto social dos acidentes de trabalho, Vila do Conde: Civeri Publishing, pp.266-287.
- Mateos-Ronco, A. & Server Izquierdo, R. (2011). Drawing up the official adjustment rules for damage assessment in agricultural insurance: Results of a Delphi survey for fruit crops in Spain. *Technological Forecasting & Social Change* 78, 1542–1556.
- Melchers, R. E. (2001). On the ALARP approach to risk management. *Reliability Engineering and System Safety* 71, 201-208.
- Miguel, A. S. (2010). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*. 11^a Edição. Porto Editora. Porto.
- Mishan, E. J. (1988). *Cost-benefit analysis*. Fourth Edition. Routledge. London. ISBN: 0-415-10922-1.
- Niskanen, T., Naumanen, P. & Hirvonen, M. (2012). An evaluation of EU legislation concerning risk assessment and preventive measures in occupational safety and health. *Applied Ergonomics* 43, 829-842.
- NP 4397 (2008). *Sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho*.

- OHSAS 18001 (2007). *Occupational health and safety management systems*. BSI Specification.
- Olsen, J.A. & Richardson, J. (1999). Production gains from health care: what should be included in cost-effectiveness analyses? *Social Science & Medicine* 49, 17-26.
- Ordoobadi, S. (2011). Inclusion of risk in evaluation of advanced technologies. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54, 413–420.
- Oxenburgh, M. (1997). Cost-benefit analysis of ergonomics programs. *American Industrial Hygiene Association Journal* 58(2), 150–156.
- Oxenburgh, M. & Marlow, P. (2005). The Productivity Assessment Tool: Computer-based cost benefit analysis model for the economic assessment of occupational health and safety interventions in the workplace. *Journal of Safety Research* 36(3), 209-214.
- Papadopoulos, G., Georgiadou, P., Papazoglou, C. & Michaliou, K. (2010). Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention. *Safety Science* 48, 943-949.
- Pearce, D. (1976). The limits of cost-benefit analysis as a guide to environmental policy. *Kyklos* Vol.229, Issue 1, pp. 97–112.
- Pearce, D. (1998). Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy. *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 14, n°. 4. Oxford University Press.
- Pereira, P. T., Afonso, A., Arcanjo & Santos, J. C. G. (2009). *Economia e Finanças Públicas*. Escolar Editora, Lisboa.
- Pigou, A. C. (1932). *The Economics of Welfare*. 4th Edition, London, Macmillan.
- POVT (2008). *Manual de Procedimentos do Programa Operacional Temático Valorização do Território*. Disponível em <http://www.povt.qren.pt/tempfiles/20080723144930moptc.pdf> (consultado em janeiro de 2012).
- Queiroz, G. C. (1999). *Uma Metodologia para Tomada de Decisão Combinando Princípios do PIR (Planejamento Integrado de Recursos Energéticos) e Critérios de Estudos de Impactos Ambientais*. Tese (doutoramento). Campinas (SP): FEM/UNICAMP.
- Ramos, D. Arezes, P. & Afonso, P. (2011). Cost-benefit analysis in occupational health and safety. *Proceedings of ICOPEV 2011 – International Conference on Project Economic Evaluation*. ISBN: 978-989-97050-1-2, 251-258.

- Ramos, D., Arezes, P. & Afonso, P. (2012a). Cost-Benefit Analysis in Occupational Health and Safety: CBAOHS Model. *Proceedings of SHO 2012 – International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*. ISBN: 978-972-99504-9-0, 484-489.
- Ramos, D., Afonso, P. & Arezes, P. (2012b). *Metodologia de avaliação económica no âmbito da análise de gestão de risco*. In Riscos, Segurança e Sustentabilidade, C. Guedes Soares, A.P. Teixeira, C. Jacinto (Eds.) Edições Salamandra, ISBN 978-972-689-247-2, 1131-1141.
- Ramos, D., Arezes, P. & Afonso, P. (2012c). Economic Analysis of Occupational Risk Prevention in the Construction Sector. Mondelo, P., Saarela, K., Karwowski, W., Occhipinti, E., Swuste, P., Arezes, P. (Eds.). *Proceedings of the 10th International Occupational Risk Prevention*, ISBN 978-84-615-7900-6, Bilbao, Spain.
- Ramos, D., Arezes, P. & Afonso, P. (2012d). Cost-Benefit Analysis in Occupational Health and Safety: A Proposal Model. *Proceedings of the 11th International Probabilistic Safety Assessment and Management Conference*. ISBN: 978 162 276 4365.
- Ramos, D., Arezes, P. & Afonso, P. (2012e) *Ergonomics and occupational health and safety: A cost-benefit analysis model*. In Duffy, V. (Edt.), *Advances in Human Aspects of Healthcare, Advances in Human Factors and Ergonomics Series*. CRC Press. ISBN 9781439870211, Cap. 76, pp. 711-720.
- Ramos, D., Arezes, P. & Afonso, P. (2012f). Application of CBAOHS model in the economic evaluation of risks and preventive measures. *Proceedings of WOS 2012 – 6 th International Conference Towards Safety Through Advanced Solutions*. (submetido para publicação na revista *Safety Science*).
- Rashid, M. & Hayes, D. (2011). Needs-based sewerage prioritization: Alternative to conventional cost-benefit analysis. *Journal of Environmental Management* 92, 2427- 2440.
- Rebitzer, G., Ekvall, T., Frischknecht, R., Hunkeler, D., Norris, G., Rydberg, T., Schmidt, W.P. Suhh, S., Weidemai, B. P. & Pennington, D.W. (2004). Life Cycle Assessment – Part 1: Framework, Goal & Scope Definition, Inventory Analysis, and Applications. *Environment International* 30 (5), 701-720.
- Remer, D. S. & Nieto, A. P. (1995). A compendium and comparison of 25 projects evaluation techniques. Part 2: Ratio, payback, and accounting methods. *International Journal of Production Economics* 42, 101-129.

- Reniers, G.L.L. & Audenaert, A. (2009). Chemical plant innovative safety investments decision-support methodology. *Journal of Safety Research* 40, 411–419.
- Rowe, G. & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting* 15(4), 353 - 375.
- Rikhardsson, P. M. & Impgaard, M. (2004). Corporate cost of occupational accidents: an activity-based analysis. *Accident Analysis & Prevention* 36(2), 173– 182.
- Rosa, H. M. P. (2009). *Avaliação ambiental e económica das externalidades na análise de ciclo de vida: o caso dos óleos usados em Portugal*. Tese (mestrado). Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Roxo, M. (2004). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*. 2ª Edição. Almedina.
- Samuelson, P. A. & Nordhaus, W. D. (1999). *Economics*. McGraw Hill, 10th Edition).
- Santos, C. (2010). *Estatística Descritiva*. 2ª Edição. Edições Silabo. Lisboa. ISBN: 978-972-618-605-2.
- Santos, G., Ramos, D., Almeida, L., Rebelo, M., Pereira, M., Barros, S. & Vale, P. (2013). *Implementação de Sistemas Integrados de Gestão: Qualidade, Ambiente e Segurança*. , 2ª Edição, ISBN: 978-989-723-038-7. Publindústria, Edições Técnicas.
- Savolainen, K., Pylkkänen, L., Norppa, H., Falck, G., Lindberg, H., Tuomi, T., Vippola, M., Alenius, H., Hämeri, K., Koivisto, J., Brouwer D., Mark, D., Bard, D., Berges, M., Jankowska, E., Posniak, M., Farmer, P., Singh, R., Krombach, F., Bihari, P., Kasper, G., Seipenbusch, M. (2010). Nanotechnologies, engineered nanomaterials and occupational health and safety – A review. *Safety Science* 48, 957–963.
- Serra, C. (2010). *Agulhas vitimam 1900 enfermeiros*. Disponível em <http://www.enfermagem.pt/2010/06/agulhas-vitimam-1900-enfermeiros.html> (consultado em 24/01/2013).
- Sharif, A. M. & Leong, Ch., T. (2009). Inherent risk assessment – A new concept to evaluate risk in preliminary design stage. *Process Safety and Environmental Protection* 87, 371–376.
- Silva, E., Pinto, C., Sampaio, C., Pereira, J., Drummond, M. & Trindade, R. (1998). *Orientações Metodológicas para Estudos de Avaliação Económica de Medicamentos*. INFARMED. Disponível em http://www.ispor.org/peguidelines/source/Orien_Metodologicas_EAEM.pdf (consultado em 24/03/2012).

- Simonds, R. H. & Grimaldi, J. V. (1956). *Safety management*. Homewood, IL: Irwin.
- Sousa, R. M. D. (2000). *Externalidades*. Tese de mestrado em economia e política da energia e do ambiente, Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão. Disponível em http://www.ritasousa.com/files/ficheiro/exter_rs.pdf (consultado em 16/01/2011).
- Sovacool, B. K. (2008). The costs of failure: A preliminary assessment of major energy accidents, 1907–2007. *Energy Policy* 36, 1802–1820.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T. & Krahn, J. (2007). The Delphi Method for Graduate Research. *Journal of Information Technology Education* 6, 1–21.
- Sun, L., Paez, O., Lee, D., Salem, S., & Daraiseh, N. (2006). Estimating the uninsured costs of work-related accidents, part I: a systematic review. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 7(3), 227–245.
- Targoutzidis, A. & Karypidou P. (2009). The economics of Occupational Health and Safety: an issue of the applicability of Cost Benefit Analysis. *Proceedings of the 1st ROWER Conference on Occupational Health and Safety Economics*. Disponível em http://www.rower-eu.eu:8080/rower/1st_conference/proceedings_3.html (consultado em 24/03/2011).
- Tompa, E., Dolinschi, R. & De Oliveira, C. (2006). Practice and potential of economic evaluation of workplace based interventions for occupational health and safety. *Journal of Occupational Rehabilitation* 16, 375–400.
- van Beukering, P. van Drunen, M., Dornland, K. & Jansen, H. (1998). *External Economic Benefits and Costs in Water and Solid Waste Investments - Methodology, Guidelines and Case Studies*. Report number R98/11. IVM/EFTEC. ISBN 90-5383-632-2.
- van den Bergh, J., C.J.M., (2010). Externality or sustainability economics? *Ecological Economics* 69, 2047 –2052.
- van Duijne, F. H., van Aken, D. & Schouten, E.G. (2008). Considerations in developing complete and quantified methods for risk assessment. *Safety Science* 46, 245–254.
- Varian, H. R. (1992). *Microeconomic Analysis*. W.W. Norton & Company, Inc. 3rd Edition.
- von der Gracht, H. A. & Darkow, I.-L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. *International Journal of Production Economics* 127, 46 –59.

Wittmann, A. & Zylka-Menhorn, V., (2007). Verletzungssichere Instrumente für Kliniken und Praxen obligatorisch. *Deutsches Ärzteblatt*, A 624-626.

Xie, F., Thumboo, J., Fong, K.-Y., Lo, N.-N., Yeo, S.-J., Yang, K.-Y & Li, S.-Ch. (2008). A Study on Indirect and Intangible Costs for Patients with Knee Osteoarthritis in Singapore. *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, vol 11 (supplement 1), S84-S90.

ANEXOS

ANEXO 1 – Classificação dos componentes dos custos indiretos dos acidentes de trabalho

ANEXO 2 – Síntese da revisão da literatura sobre a análise custo-benefício na SSO

ANEXO 3 – Tabelas da folha de cálculo proposta pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho

ANEXO 4 – Método Delphi

ANEXO 5 – Procedimento interno em caso de acidente de trabalho no Hospital

ANEXO 6 – Método de Avaliação dos Riscos utilizado no Hospital

ANEXO 7 – Procedimento interno em caso de acidente de trabalho na Empresa Têxtil

ANEXO 8 – Método de Avaliação de Riscos utilizado na Empresa Têxtil

ANEXO 9 – Cálculo dos custos por acidente por picada de agulha no Hospital