



MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

ANÁLISE DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA EXTRATIVA E INDÚSTRIA TRANSFORMADORA DE MATÉRIAS PRIMAS MINERAIS

Sílvia Patrícia Monteiro Marinho

Orientador: Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista (FEUP)

Coorientador: Mestre Jacqueline Castelo Branco (FEUP)

Arguente: Professora Doutora Maria Luísa Pontes da Silva Ferreira de Matos (Professor Auxiliar Convidado) -FEUP-Arguente

Presidente do Júri: Professora Doutora Joana Cristina Cardoso Guedes (Professor Auxiliar Convidado) -FEUP-Presidente

2018



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt

ISN: 3599*654



Telefone: +351 22 508 14 00



Fax: +351 22 508 14 40



URL: <http://www.fe.up.pt>



Correio Electrónico: feup@fe.up.pt

AGRADECIMENTOS

Em especial à minha família que me deu a força necessária para ultrapassar as fases menos positivas.

À minha sobrinha / afilhada pelo otimismo que me transmite.

Pelo incansável apoio e dedicação quero agradecer à Eng.^a Jacqueline Castelo Branco pela orientação, o tempo e a partilha de conhecimento, o meu obrigado.

Ao professor João Baptista pela disponibilidade e indicações pertinentes para a conclusão da presente dissertação.

Aos meus amigos e colegas de mestrado por todo o apoio ao longo desta jornada.

A todos deixo os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A investigação de acidentes de trabalho na indústria extrativa e indústria transformadora não é de fácil ação, sendo necessário ter em conta várias etapas que, por vezes, não são tão conclusivas quanto gostaríamos. O presente trabalho baseou-se no estudo do número e tipo de acidentes de trabalho ocorridos.

O trabalho procurou analisar a real situação de sinistralidade na indústria extrativa e transformadora da pedra, caracterizando o setor, as empresas, os trabalhadores e em que medida a subnotificação afeta as estatísticas relativas ao setor.

Este trabalho recorreu à utilização de uma adaptação do inquérito criado por Nunes, R. S.; Baptista, J. S.; T., Diogo M. (2007). A aplicação do inquérito decorreu em empresas no concelho de Marco de Canaveses com uma amostra de 170 colaboradores.

Para a caracterização das causas e circunstâncias em que ocorreram os acidentes no período em análise, foi adotada a classificação constante nas Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT), mencionadas na metodologia do (Eurostat, 2001) .

Com a análise dos resultados do inquérito, verificou-se que a indústria extrativa e transformadora, na amostra geral avaliada, possui uma baixa escolaridade (1º ciclo), com falta de formação específica para o desempenho da função. Contudo, são colaboradores com uma percentagem de 68,82% na participação em formações de Segurança no Trabalho.

Numa avaliação geral, a amostra total em estudo foi constituída por 170 participantes, dos quais 48 tiveram acidentes de trabalho e 122 sem acidentes de trabalho (n=122; 71,76%). No entanto, dentro dos inquéritos realizados existem dois participantes com ocorrência de dois acidentes em anos distintos (n=50; 28,24%).

Com esta análise conclui-se que a indústria extrativa e transformadora tem um longo caminho a percorrer no melhoramento da investigação de acidentes de trabalho e no envolvimento dos trabalhadores para que possam participar na adequação de medidas de saúde e segurança, e, também, antes da introdução de novas tecnologias ou produtos.

Palavras-chave: acidentes de trabalho ocupacionais, indústria extrativa; pedreira; minas; indústria de processamento de pedra

ABSTRACT

The investigation of occupational accidents in the extractive industry and manufacturing industry is not easy, and it is necessary to consider several steps that are sometimes not as conclusive as we would like. The present study was based on the study of the number and type of work accidents occurred.

This study sought to analyze the actual situation of accidents in the mining and quarrying industry, characterizing the sector, the companies, the workers and to what extent underreporting affects the statistics related to the sector.

This work has resorted to the use of an adaptation of the survey created by Nunes, R. S.; Baptista, J. S.; T., Diogo M. (2007). Application of the investigation conducted in companies in the municipality of Marco de Canaveses, with a sample of 170 employees.

For the characterization of the causes and circumstances in which the accidents occurred in the period under analysis, the classification in the European Statistics of Work Accidents (EEAS), mentioned in the Eurostat methodology, (Eurostat, 2001) .

With the analysis of the results of the survey, it was verified that the extractive and manufacturing industry, in the general sample evaluated, has a low level of education (1st cycle), with a lack of specific training for the performance of the function. However, they are employees with a participation rate of 68.82% in occupational safety training.

Overall, the study sample consisted of 170 participants, of whom 48 had work-related accidents and 122 without work-related accidents ($n = 122$, 71.76%). However, within the surveys conducted there were two participants with two accidents occurring in different years ($n = 50$, 28.24%).

This analysis concludes that the extractive and manufacturing industry has a long way to go in improving, investigating labor accidents and involving workers so that they can participate in the adequacy of health and safety measures, and before the introduction of new technologies or products.

Keywords: Occupational accidents; work-related accidents; labor accidents; Extractive industry; quarry; quarries; mines; mining; mine; stone processing industry

ÍNDICE

1	INFORMAÇÃO GERAL	4
1.1	A indústria extrativa e transformadora em Portugal.....	4
1.2	Acidentes de trabalho na indústria extrativa e transformadora	7
2	A PROBLEMÁTICA DOS ACIDENTES DE TRABALHO.....	11
2.1	Revisão bibliográfica.....	11
2.2	Objetivos da Dissertação.....	19
2.3	Apresentação da variável <i>EEAT</i> : Acidentes de trabalho	20
2.4	Modelos de análise de acidentes, causas e consequências	21
2.5	Método Procedimento Integrado de Análise de Causa de Incidentes (IPICA, Lite)	22
2.6	Variável e Classificação do projeto <i>EEAT</i>	25
2.7	Método Análise de estratégias para melhorar a resiliência (Strategies analysis for enhancing resilience (<i>SAfER</i>)).....	26
2.8	<i>EEAT</i> ; (<i>SAfER</i>) e (IPICA, Lite)	30
2.9	Enquadramento Legal e Normativo.....	31
2.10	Descrição dos pontos específicos do Regime Jurídico da Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras e Indústria transformadora.....	32
3	CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DA INDÚSTRIA EXTRATIVA E INDÚSTRIA TRANSFORMADORA	36
3.1	Processo produtivo de Exploração de Rocha Ornamental.....	36
3.2	Processo produtivo na indústria transformadora	38
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
4.1	Materiais e Métodos	40
4.1.1	Aplicação de questionário de acordo com o projeto <i>EEAT</i>	42
4.1.2	Aplicação do inquérito no local de trabalho	44
4.1.3	A entrevista para aplicação do inquérito	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1	Procedimentos de análise dos dados.....	47
5.2	Análise dos dados da dimensão ou características do trabalhador	49
5.2.1	Profissão (A2)	49
5.2.2	Idade / Faixa etária (A3).....	49
5.2.3	Sexo (A4)	50

5.2.4.	Nacionalidade (A5).....	51
5.2.5.	Escolaridade (A6)	51
5.2.6.	Formação específica para desempenho da função (A7).....	52
5.2.7.	Situação profissional (A8)	53
5.2.8.	Horário praticado (A9).....	53
5.2.9.	Tempo de atividade na empresa (A10)	54
5.2.10.	Tempo de experiência profissional na atual função (A11)	55
5.2.11.	Tempo de experiência profissional no sector de atividade (A12).....	56
5.2.12.	Ascendentes familiares profissionais no sector de atividade (A13)	56
5.2.13.	Formação em SHST (A14)	57
5.3.	Análise dos dados da dimensão do acidente de trabalho.....	58
5.3.1.	Acidentes de trabalho ano (B1).....	58
5.3.2.	Hora do acidente (B2)	60
5.3.3.	Posto de trabalho (B3).....	61
5.3.4.	Tipo de local (B4)	61
5.3.5.	Tipo de trabalho (B5).....	61
5.3.6.	Atividade física específica (B6).....	62
5.3.7.	Agente material da atividade física específica (B7).....	64
5.3.8.	Desvio (B8).....	66
5.3.9.	Agente material do desvio (B9)	67
5.3.10.	Contacto – Modalidade da lesão (B10).....	68
5.3.11.	Agente material do contacto – Modalidade da lesão (B11).....	70
5.4.	Análise dos dados da dimensão consequências dos acidentes	71
5.4.1.	Tipo de lesão (C1).....	71
5.4.2.	Parte do corpo atingida (C2)	72
5.4.3.	Dias perdidos (C3)	73
5.4.4.	Incapacidade permanente parcial (C4).....	74
5.5.	Cruzamentos.....	74
5.5.1.	Faixa etária com o tipo de ocorrência	74
5.5.2.	Escolaridade com o tipo de ocorrência	75
5.6.	Resultados obtidos.....	76

6.	CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS	77
6.1.	Conclusão	77
6.2.	Perspetivas Futuras	79
7.	BIBLIOGRAFIA	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Acidentes de trabalho graves	8
Figura 2 – Acidentes de trabalho mortais.....	8
Figura 3 - Fluxograma explicativo da metodologia utilizada na revisão bibliográfica-método PRISMA	12
Figura 4 – Pirâmide de Bird (<i>Bird's Pyramid Model</i>)	17
Figura 5 - Trabalhadores e colaboração da equipa.....	18
Figura 6- Síntese das 3 fases desenvolvidas no âmbito do sistema <i>EEAT</i> (Eurostat, 2001).....	20
Figura 7 - O método eventos & fatores causa (<i>E&CF</i>).....	23
Figura 8 - Esquema de fluxo <i>do IPICA_Lite</i> segundo (Ferjencik, 2014).....	24
Figura 9 - Variáveis recolhidas pelo <i>EEAT</i> segundo tipologia	25
Figura 10 - Modelo de atividade contextual.....	27
Figura 11 - Exemplo de uma escada de decisão.....	28
Figura 12 - O método <i>SAfER</i> (análise de estratégias para melhorar a resiliência).....	30
Figura 13 – Processo produtivo da rocha ornamental	37
Figura 14 – Processo produtivo da rocha ornamental – transformação da pedra	39
Figura 15 - Barreiras de segurança (HOLLNAGEL, 2004).....	40
Figura 16 - O esquema acima ilustra o desenvolvimento do presente trabalho	41
Figura 17 - “5W” criado por Taiichi Ohno (1978).....	43
Figura 18 - Caracterização do estudo	47
Figura 19 - Tipo de ocorrência.....	48
Figura 20 – Faixa etária sem acidentes de trabalho	50
Figura 21 – Faixa etária com acidentes de trabalho	50
Figura 22 – Escolaridade amostra total	52
Figura 23 – Escolaridade participantes com acidente de trabalho	52
Figura 24 - Tem formação específica para o desempenho da função	53
Figura 25 - Tem formação específica para o desempenho da função com acidente de trabalho ..	53
Figura 26 - Tempo de atividade na empresa	55
Figura 27 - Tempo de atividade na empresa com acidentes de trabalho.....	55
Figura 28 - Tempo de experiência profissional na atual função	55
Figura 29 - Tempo de experiência profissional na atual função com acidentes de trabalho.....	55
Figura 30 - Tempo de experiência profissional no setor de atividade	56

Figura 31 - Tempo de experiência profissional no setor de atividade com acidentes de trabalho	56
Figura 32 - Ascendentes familiares profissionais no setor de atividade	57
Figura 33 - Ascendentes familiares profissionais no setor de atividade com acidentes de trabalho	57
Figura 34 - Formação em SHST	58
Figura 35 - Formação em SHST com acidentes de trabalho.....	58
Figura 36 - Acidente de trabalho ano amostra total	59
Figura 37- Acidente de trabalho mês	60
Figura 38- Hora do Acidente	61
Figura 39- Tipo de trabalho	62
Figura 40- Atividade física específica	63
Figura 41 – Máquinas Pedreira / Cantaria (Fonte: autor)	64
Figura 42 - Agente material da atividade física específica	65
Figura 43 – Corte da pedra máquina de pequena dimensão (Fonte: autor)	66
Figura 44 – Desvio.....	67
Figura 45 - Agente material do desvio.....	68
Figura 47 – Corte da pedra (Fonte: autor).....	69
Figura 46 - Contacto – Modalidade da lesão	69
Figura 48 - Agente material do contacto – Modalidade da lesão.....	70
Figura 49 - Tipo de lesão	71
Figura 50 - Parte do corpo atingida.....	72
Figura 51 – Dias perdidos	73
Figura 52 – Ponte rolante (Fonte: autor).....	74
Figura 53 - Faixa etária com o tipo de ocorrência	75
Figura 54 - Escolaridade com o tipo de ocorrência	75
Figura 55 - Porque é a SST uma vertente essencial de uma boa empresa	78

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Indústria Extrativa – Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual/subsetor e por anos de 2008/2016.....	4
Tabela 2 - Estabelecimentos em atividade por subsetor e por anos – Pedreiras	5
Tabela 3 - Pessoal ao serviço em pedreiras, por subsetor e por anos (2008 a 2016)	6
Tabela 4 - Acidentes de trabalho por sexo e taxas de incidência, segundo a atividade económica	7
Tabela 5 – Sumário da informação extraída da revisão bibliográfica.....	13
Tabela 6 – Evolução histórica dos métodos a investigação acidentes e modelos de casualidade.	22
Tabela 7 – Etapas do método <i>SAfER</i>	29
Tabela 8 – Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho	31
Tabela 9 – Definição de acidentes de trabalho.....	33
Tabela 10 – Classificação de acidentes de trabalho	35
Tabela 11 – CAE associada a indústria extrativa e indústria transformadora.....	36
Tabela 12 – Inquérito descrição	42
Tabela 13 – Descrição por tópicos do inquérito aplicado	44
Tabela 14 - Acidentes de trabalho graves faixa etária	49
Tabela 15 - Pessoas trabalhadoras segundo o setor de atividade económica da entidade em que se inserem, por sexo / %	51
Tabela 16 – Meses do ano	60
Tabela 17 - Síntese do estudo realizado	77

GLOSSÁRIO

ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho

ANIET – Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora

AT – Acidente de Trabalho

CAE-Rev.3 – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas - Revisão 3

CPP/2010 – Classificação Portuguesa das Profissões de 2010

CT – Código do Trabalho

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

DGS – Direção Geral de Saúde

DP – Doenças Profissionais

DREN – Direção Regional da Economia do Norte

E&CF - Events & Causal Factors

EEAT – Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

EU – União Europeia

EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work

FRAM – Functional Resonance Accident Model & Method

IE – Indústria Extrativa

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPICA, Lite – Integrated Procedure Incident Cause Analysis

ISO – International Organization for Standardization

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia

NP – Norma Portuguesa

OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Specification

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PSS – Plano de Segurança e Saúde

QREN - Quadro de Referência Estratégica Nacional

RCA – Root Cause Analysis

RIDDOR - Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations

RJPSST – Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho

SAfER – Strategies Analysis for Enhancing Resilience

SHST – Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

SO – Saúde Occupational

SPSS-24.0 – Statistical Package for the Social Sciences

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

PARTE 1

INTRODUÇÃO

1 INFORMAÇÃO GERAL

1.1 A indústria extrativa e transformadora em Portugal

Os maiores produtores de rochas ornamentais (responsável por quase um terço da produção mundial) situam-se na União europeia devido às explorações existentes em França, Alemanha, Grécia, Itália, Portugal e Espanha. Juntos, justificam 90% da produção na Europa (Graça, 2014).

No contexto da economia nacional, a Indústria Extrativa (IE) assume um papel importante a nível nacional totalizando, em 2016, um valor de 785 milhões de euros em saídas. O subsector das rochas ornamentais (englobado no setor dos minerais de construção), com 370 milhões de euros e o setor dos minérios metálicos, com 354 milhões de euros, que dominam a globalidade das exportações nesta indústria representando, respetivamente, 47% e 45% das mesmas (DGEG, 2017).

Este setor tem uma ampla representatividade na indústria portuguesa, encontrando-se disperso ao longo de todo o país (Matos ML, 2011).

As rochas ornamentais são usadas, sobretudo, nos setores da construção civil e obras públicas. Na Tabela 1, entre os anos 2008 e 2016, a nível de vendas, verificou-se um grande aumento nos anos de 2012 a 2016, no geral, no entanto, no ano de 2016 verifica-se uma pequena descida nos setores do granito ornamental e rochas similares e na pedra para calcetamento e rústica.

Tabela 1 - Indústria Extrativa – Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual/subsetor e por anos de 2008/2016

Subsetor - Rochas ornamentais					
Ano	Mármore e calcários	Granito ornamental e rochas similares	Pedra para calcetamento e rústica	Ardósia	Total
	(10 ³ €)	(10 ³ €)	(10 ³ €)	(10 ³ €)	(10 ³ €)
2008	62 761	43 502	31 239	6 871	137 427
2009	61 575	36 557	26 858	8 546	132 632
2010	102 272	35 654	25 236	5 861	176 228
2011	84 814	42 860	24 914	6 111	152 672
2012	88 612	36 833	21 103	7 740	150 593
2013	101 733	33 138	23 110	7 850	165 831
2014	92 098	33 138	24 067	9 907	165 597
2015	90 485	39 525	28 643	8 263	165 957
2016	92 863	38 566	26 719	9 512	166 779

Fonte: adaptado de “Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual/subsetor e por anos de 2008/2016” (DGEG, Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual, 2018)

Estas áreas são bastante representativas da indústria das pedras naturais em Portugal, quer em termos de produção, quer ao nível dos meios tecnológicos e humanos disponíveis. A indústria extrativa e transformadora tem grande influência nas taxas de investimento e no lançamento de empresas portuguesas na conquista dos mercados externos (exportação) (DGEG, 2011).

A Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) ¹ refere que no comércio internacional, a indústria extrativa assume um papel importante a nível nacional totalizando, em 2016, um valor de 785 milhões de euros em saídas. Sendo o subsetor das rochas ornamentais (englobado no setor dos minerais de construção), com 370 milhões de euros e o setor dos minérios metálicos, com 354 milhões de euros, que dominam a globalidade das exportações nesta indústria representando, respetivamente, 47% e 45% das mesmas.

Verifica-se, uma redução brusca de cerca de 28,5% do número de estabelecimentos com atividade produtiva no subsetor das rochas ornamentais entre 2010 e 2013, notando-se a partir daí um ligeiro aumento (Tabela 2).

Tabela 2 - Estabelecimentos em atividade por subsetor e por anos – Pedreiras

SUBSETOR	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mármore e calcários	158	167	161	144	133	123	132	137	134
Granitos e rochas similares	100	113	124	108	107	104	105	109	114
Pedra para calçada e rústica	216	195	188	125	121	106	96	102	95
Ardósia e xisto	6	7	10	11	11	12	14	14	13
Rochas ornamentais (total)	480	482	483	388	372	345	347	362	356

Fonte: adaptado de “Pedreiras - Estabelecimentos em atividade, por subsetor e por anos (2008 a 2016)” (DGEG, 2018)

Esta redução, a par da do número de trabalhadores, mostra um setor em transformação, onde sobrevivem as empresas capazes de se adaptar às novas circunstâncias do mercado, procurando novos rumos e equipando-se tecnologicamente da forma mais avançada possível.

No que diz respeito ao pessoal em serviço no subsetor das rochas ornamentais, tem-se verificado um aumento gradual de dirigentes administrativos e técnicos, ao contrário dos encarregados e operários, que têm vindo a diminuir. Tal é possível verificar na Tabela 3.

¹ Direção Geral de Energia e Geologia - Informação estatística – n. °19

Tabela 3 - Pessoal ao serviço em pedreiras, por subsetor e por anos (2008 a 2016)

SUBSETOR	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários	Dirigentes, administrativos e Técnicos	Encarregados e Operários
Rochas ornamentais	458	2 425	436	2 141	433	2 512	487	2 615	459	2 277	428	2 101	465	2 131	557	2 044	605	2 080
Mármore e calcários	175	874	181	821	191	967	221	961	201	811	176	789	194	843	213	794	241	844
Granitos e rochas similares	98	586	100	489	102	627	128	701	137	637	150	617	158	613	187	605	163	634
Pedra para calçada e rústica	164	857	133	722	128	788	121	794	98	661	82	545	86	511	124	503	146	473
Ardósia e xisto	21	108	22	109	12	130	17	159	23	168	20	150	27	164	33	142	55	129

Fonte: adaptado de “Pessoal ao serviço em pedreiras, por subsetor e por anos (2008 a 2016)” (DGEG, 2018)

Para além deste facto, e devido à execução das várias tarefas realizadas, predomina uma elevada exposição de riscos profissionais com consequências graves. Tendo em conta a atividade das pedreiras, considerada atividade de risco elevado, a Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro obriga a uma maior proteção dos trabalhadores relativamente aos fatores de risco de forma mais profunda.

No setor da indústria extrativa os principais riscos que os trabalhadores estão expostos são: ruído, explosão ou incêndio, queda e projeção de objetos, quedas em altura e ao mesmo nível, vibrações, corte, esmagamento, capotamento, colisão, atropelamento, poeiras, substâncias químicas, ergonómicos, condições atmosféricas adversas (Santos M, 2017).

A generalidade dos trabalhadores deste setor não se apercebe da importância ou intensidade de alguns riscos, pelo que, por vezes, menospreza algumas medidas de proteção coletiva e/ou individual (Santos M, 2016).

A (DGEG, 2007) (Direção Geral de Energia e Geologia), em cumprimento da Medida 129 do SIMPLEX 2016, disponibiliza *online* o “Guião de Pedreiras” – guia de apoio ao investidor no domínio das pedreiras, dotando as empresas com a informação prática relativa às obrigações legais e procedimentos relativos à atividade de pesquisa e exploração de massas minerais.

e pesquisa e exploração de massas minerais (DGEG, 2007).

A entidade licenciadora pode ordenar a execução de trabalhos ou medidas destinadas à garantia da segurança nas explorações. Aos exploradores de pedreiras e aos responsáveis técnicos da exploração compete tomarem as providências adequadas para garantir a segurança dos trabalhadores, de acordo com as prescrições regulamentares em vigor sobre esta matéria, de terceiros e a preservação de bens que possam ser afetados pela exploração (DGEG, 2007).

Os exploradores de pedreiras e os responsáveis técnicos da exploração são, solidariamente, responsáveis pelos prejuízos causados por falta de aplicação das regras da arte na execução dos

trabalhos de exploração, sem prejuízo do disposto em matéria de acidentes de trabalho e doenças profissionais (DGEG, 2007).

1.2 Acidentes de trabalho na indústria extrativa e transformadora

A probabilidade de os trabalhadores das pedreiras sofrerem um acidente de trabalho mortal é duas vezes superior ao dos trabalhadores da construção civil e treze vezes superior à dos trabalhadores das indústrias transformadoras, segundo a Health and Safety Executive (OSHA, 2010).

O Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP/MTSSS) possui uma síntese estatística de acidentes de trabalho até ao ano de 2015, Tabela 4, onde indica que em termos da gravidade, medida através da taxa de incidência para os acidentes mortais, o sector das indústrias extrativas (IE) foi o que mais se destacou, sendo que registou a maior taxa de incidência nos acidentes mortais, 32,4, mais de 9 vezes superior à taxa global, 3,5 acidentes mortais por cada 100.000 trabalhadores (GEP/MTSSS, 2017).

Tabela 4 - Acidentes de trabalho por sexo e taxas de incidência, segundo a atividade económica

CAE Rev.3	Total de acidentes de trabalho			Acidentes de trabalho mortais		
	Homens	Mulheres	Tx. Incid.	Homens	Mulheres	Tx. Incid.
A-Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	7 051	1 667	2 544,9	32	0	9,3
B-Indústrias extrativas	594	6	4 862,0	4	0	32,4
C- Indústrias transformadoras	40 735	11 292	6 763,3	17	0	2,2
D- Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	194	20	1 122,8	0	0	0,0
E- Capt., trat. e distrib. água; saneam., gestão de resíd. e despoluição	2 816	2 816	10 332,3	2	1	10,2
F- Construção	27 956	631	10 302,0	48	0	17,3

Fonte: adaptado de “Acidentes de trabalho por sexo e taxas de incidência, segundo a atividade económica” (GEP/MTSSS, 2017).

O interesse pelo tema a abordar prende-se com o facto de a indústria extrativa e transformadora apresentar uma taxa de incidência de acidentes muito elevada, comparativamente com outros sectores de atividade, conforme os dados da Autoridade para as Condições do Trabalho (Graça, 2014).

Na Figura 1 são apresentados os dados relativos aos acidentes de trabalho graves e mortais na indústria extrativa e transformadora em Portugal, no período de 2014 a 2017, mas, no ano de 2018 já ocorreram 10 acidentes de trabalho (AT) na indústria transformadora. Verifica-se que os acidentes graves têm vindo a sofrer picos de aumento na indústria transformadora e diminuição, consecutivamente, na indústria extrativa, não apresentando um valor definido.

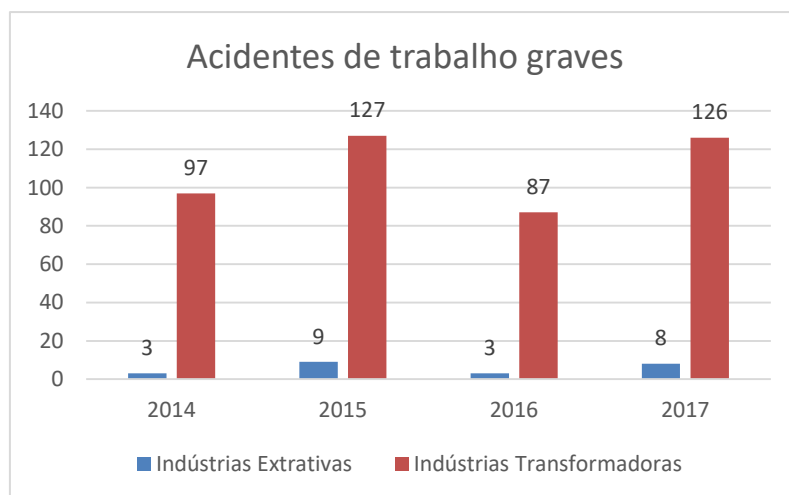


Figura 1 – Acidentes de trabalho graves

Fonte: adaptado de Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT, 2018)

No que diz respeito aos acidentes mortais, estes apresentam uma descida, conforme podemos verificar na Figura 2. No decorrer do ano de 2018 já ocorreram nas indústrias transformadoras nove acidentes de trabalho (AT) mortais.

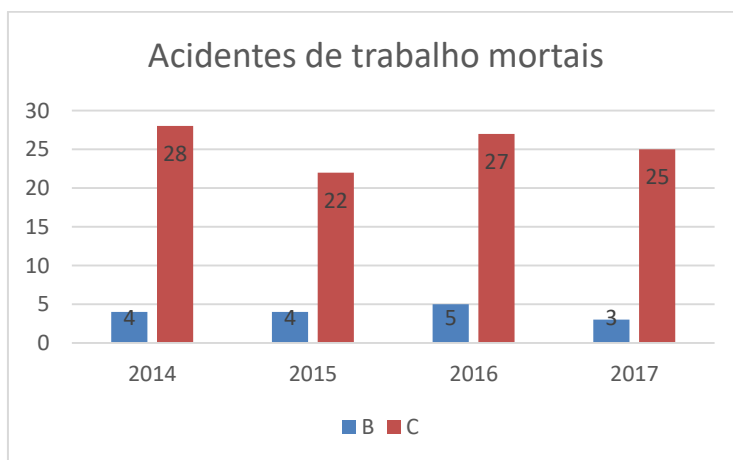


Figura 2 – Acidentes de trabalho mortais

Fonte: adaptado de Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT, 2018)

Os acidentes de trabalho (AT) são uma realidade preocupante, sendo que, resultam em consequências/ efeitos aos mais variados níveis (individuais, familiares, sociais e económicos).

A Lei n.º 98/09, de 4 de setembro, define AT, como sendo aquele que ocorre no local e no tempo de trabalho, e que, direta ou indiretamente, origina lesão corporal, perturbação funcional ou doença, resultando na redução da capacidade de trabalho, de ganho ou mesmo na morte.

As comunicações de um acidente de trabalho devem ser feitas por parte do empregador, à seguradora (artigo 87.º da Lei n.º 98/2009) e aos profissionais que colaboram nas áreas de SST, designadamente ao responsável pela segurança no trabalho e ao médico do trabalho.

Em caso de acidentes graves ² ou mortais, a empresa deve realizar a comunicação à Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), num prazo de 24 horas subsequentes à sua ocorrência, utilizando o formulário disponível no site do ACT. O formulário deve ser devidamente preenchido contendo a identificação do trabalhador acidentado e a descrição dos factos, e, adicionalmente, ser enviado um registo da assiduidade do trabalhador em causa, nos 30 dias que antecederam o acidente, de acordo com o disposto no artigo 111.º, da Lei n.º 102/2009. O explorador da pedreira, ou quem o represente no local, conforme estabelece o artigo 58.º da lei de pedreiras, é obrigado a dar conhecimento à Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2007).

Para a comunicação acima referida, o explorador ou o seu representante, conjuntamente com o responsável técnico, deverão descrever pormenorizadamente o trabalho ou trabalhos que se estavam a realizar no momento do acidente e as suas possíveis causas (DGEG, 2007).

Da análise das circunstâncias e possíveis causas, deverão ser adotadas as medidas adequadas, de modo a serem evitadas novas ocorrências de acidentes.

A Norma OSHAS 18001, no que diz respeito aos acidentes de trabalho, segundo o ponto 4.5.3.1. - Investigação de Acidentes, refere que “a organização deve estabelecer e manter um ou mais procedimentos para registo, investigação e análise de incidentes” e que “os resultados das investigações de incidentes devem ser documentados e mantidos.” (Martins, 2017).

O estudo da sinistralidade laboral permite uma visão mais direcionada para as áreas mais problemáticas e também possibilita uma deteção de riscos particulares, bem como, a evidenciação de fatores menos intuitivos para a ocorrência de acidentes (Roxo, 2006).

As estatísticas mundiais, relativas a acidentes no trabalho, indicam que a competitividade e o lucro não garantem a sustentabilidade de uma organização, ou seja, é essencial demonstrar atitudes éticas e responsáveis sobre a segurança e saúde do trabalho (Calado, 2014).

De acordo, com as últimas estimativas disponibilizadas pela Organização Internacional do Trabalho todos os dias morrem pessoas em consequências de acidentes de trabalho (AT), cerca de 2,78 milhões de mortes por ano de trabalhadores e trabalhadoras (OIT, 2018).

Além de que, os ferimentos e doenças não fatais relacionados com o trabalho a cada ano atingem cerca de 374 milhões e muitos deles resultando em ausências prolongadas ao trabalho (OIT, 2018).

O Produto Interno Bruto global é estimado em 3,94%, relativo ao custo humano, relativo às más práticas de segurança e saúde ocupacional dessa adversidade diária (OIT, 2018).

A visão da OIT (2018) firma criar uma perceção mundial das dimensões e consequências dos acidentes, lesões e doenças relacionadas com o trabalho e colocar a saúde e a segurança de todos os trabalhadores na agenda internacional para estimular e apoiar ações práticas em todos os níveis.

² RJPSST, artigo 18.º, n.º 1, al. 1); “A *situação particularmente grave* pode ser identificada a partir da *gravidade da lesão e/ou da gravidade na perspetiva da segurança e saúde no trabalho* independentemente da produção de danos pessoais.”

Os acidentes de trabalho (AT) podem ser evitados e a realização de um inquérito eficiente pode permitir a identificação dos fatores de causalidade, mas também as ações que teriam impedido a ocorrência do acidente (OIT, 2015).

2 A PROBLEMÁTICA DOS ACIDENTES DE TRABALHO

2.1 Revisão bibliográfica

O elevado número de acidentes de trabalho na União Europeia, em particular em setores considerados de risco elevado, tem estado ao longo dos anos, na agenda de trabalhos da Comissão e do Parlamento Europeus (ACT, 2016).

É importante ainda referir que, nos setores de atividade económica identificados, a nível europeu e nacional, o setor da indústria extrativa também é considerado como sendo um setor de risco elevado (ACT, 2016).

A frequência dos acidentes de trabalho no setor da indústria extrativa e indústria transformadora, que ocorrem no nosso país é preocupante. As informações segundo o ACT são a morte na indústria extrativa no ano de 2017, de cerca de 3 pessoas e, na indústria transformadora aproximadamente 25 pessoas, também no ano de 2017 (ACT, 2018).

A revisão bibliográfica foi realizada recorrendo a algumas bases de dados, como a “Inspec”, “Science Direct”, “Web of Science” e “Scopus”, disponíveis nos Serviços de Documentação e Informação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e teve por base a metodologia de revisão sistemática PRISMA.

A pesquisa foi realizada na língua inglesa utilizando as palavras-chave: “*occupational accidents; work-related accidents; labor accidents; extractive industry; quarry; quarries; mines; mining; mine; stone processing industry.*”

Foram definidos alguns critérios de inclusão de artigos como o ano de publicação (2013-2018), o título, o resumo e o âmbito dos estudos. Toda a pesquisa foi registada numa base de Excel com o número de artigos recolhidos.

Depois da seleção dos artigos foram criados critérios de exclusão, com uma sequência definida, sendo eles, a data, o tipo de artigo, a língua, fora de tema e os artigos que apareciam repetidos após a busca em diferentes bases de dados (Figura 3).

Após a aplicação dos critérios mais rigorosos de inclusão e a avaliação cuidada dos estudos, foi necessário uma leitura rápida de todo o artigo para que se possa analisar o resumo, o objetivo e método dos artigos; estes foram avaliados para averiguar se estavam de acordo com o que se pretende no caso a aplicar e se incluíam informação necessária quer a nível quantitativo quer a nível qualitativo. Foi definida uma sequência de critérios como, artigos com temas ligados à indústria extrativa e transformadora e que se enquadrem na temática dos acidentes de trabalho (AT).

No final foram selecionados 68 (sessenta e oito) artigos, no entanto, só 8 (oito) artigos é que se enquadram com a temática em questão, de acordo com a base para esta revisão sistemática.

Relativamente à data, foram aceites desde o ano de 2013 até ao presente. Quanto ao tipo de artigo seleccionaram-se artigos científicos e revisões bibliográficas, sendo a língua aceite apenas o inglês.

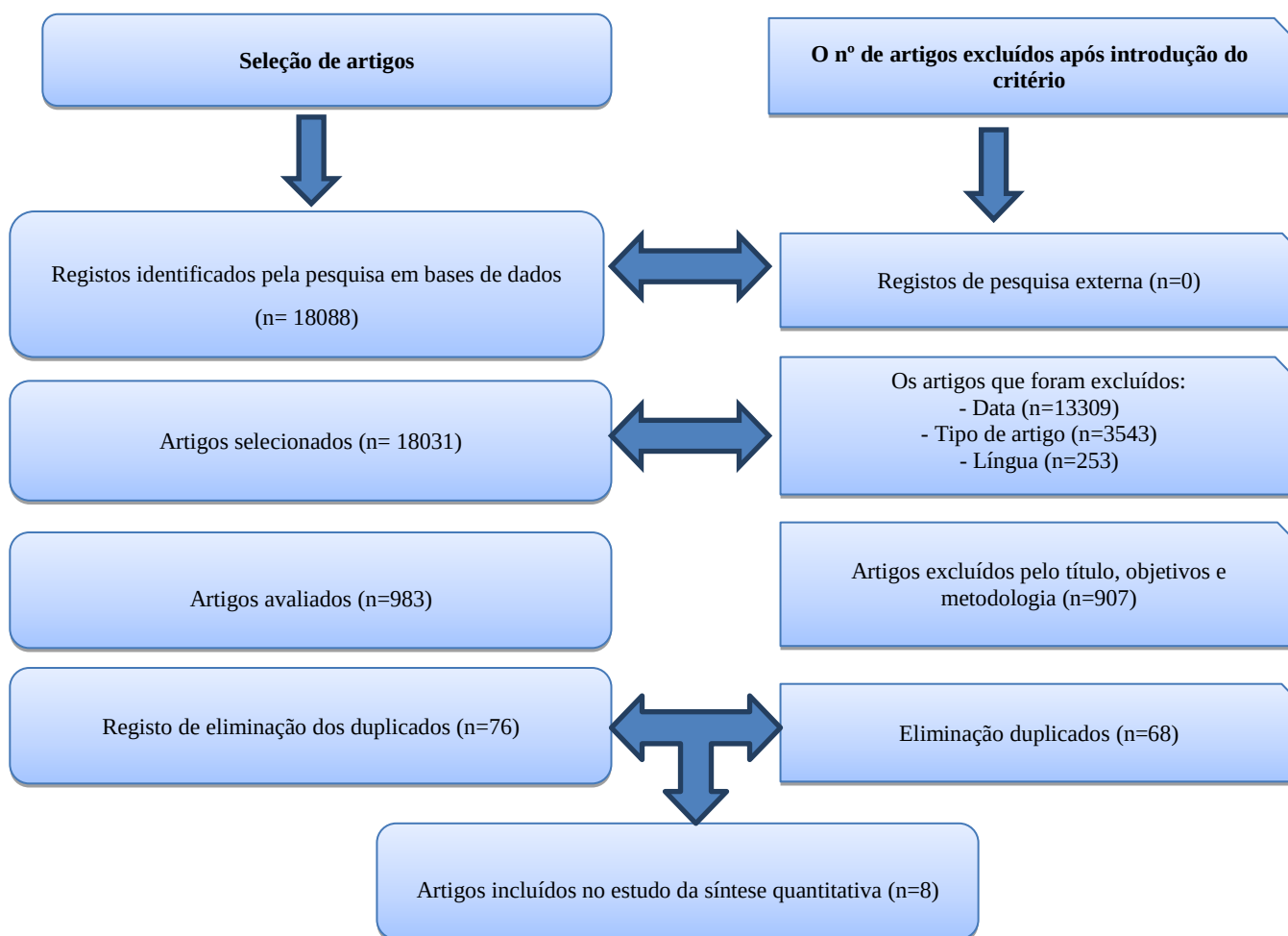


Figura 3 - Fluxograma explicativo da metodologia utilizada na revisão bibliográfica-método PRISMA

Contudo, ao realizar a pesquisa bibliográfica (cf. Tabela 5) foi possível verificar que o tema em análise sobre os acidentes de trabalho (AT), na indústria extrativa e transformadora, a nível mundial, ainda é muito atual, existindo vários artigos recentes. Os artigos referidos neste estudo demonstram que a indústria extrativa e transformadora e seus acidentes de trabalho (AT) têm um longo caminho pela frente, quer na implementação das medidas preventivas, quer na investigação de acidentes de trabalho potencialmente aplicáveis na organização tendo em vista a mitigação do risco de acidente de trabalho. Isto pode ser feito melhorando os métodos de trabalho, as máquinas e a própria mentalidade do trabalhador e do seu empregador. Na Tabela 5 podemos verificar um resumo dos oitos artigos e seus objetivos.

Tabela 5 – Sumário da informação extraída da revisão bibliográfica

Autores / Ano Publicação	País	Objetivo	Área de Atuação
Sanmiquel et al. 2014	Espanha	Estudo de acidentes mineiros espanhóis usando técnicas de <i>data mining</i>. A mineração é um setor económico com um elevado número de acidentes. As minas são locais de trabalhos perigosos e os colaboradores podem sofrer uma grande variedade de lesões. Para realizar o estudo foram aplicadas ferramentas estatísticas, tais como estatística “Bayesiana”, árvores de decisão ou tabelas de contingência, entre outras técnicas de <i>data mining</i>. As análises estatísticas foram realizadas utilizando <i>software Weka</i> e foram obtidos padrões de comportamento com base em certas regras. A partir destas regras são extraídas algumas conclusões que podem ajudar a desenvolver políticas de prevenção adequadas para reduzir os acidentes e as mortes.	Minas
Metin Ersoy 2013	Turquia	O papel das medidas de segurança do trabalho na redução de acidentes em pedreiras de mármore da região de <i>Iscehisar</i> Mármore e mineração de pedra natural estão associados ao risco de vários acidentes de trabalho, uma vez que são considerados uma linha de indústria pesada. Hoje, existem progressos significativos na redução destes acidentes de trabalho, como resultado de medidas tomadas pela segurança no trabalho. Esta última é importante, uma vez que incide sobre as pessoas e sobre a qualidade de vida destas. Para este fim, foram feitas estatísticas de acidentes de trabalho. Destas, 10 ocorreram em pedreiras de mármore na região <i>Afyonkarahisar Iscehisar</i>, onde estão localizadas as mais antigas pedreiras de mármore de <i>Anatolia</i>. Foram feitas investigações e foi observado se as medidas de segurança no trabalho foram aplicadas ou se foram ignoradas. Foram calculados os índices de acidentes e segurança nas pedreiras, usando o método de análise hierárquica do processo (AHP). Determinou-se, assim, a importância dos riscos de acidentes e as medidas de segurança tomadas. No final foi observado uma exponencial negativa ($R^2 = 0,8116$) entre o índice de acidente e o índice de segurança em pedreiras.	Pedreiras
Yarahmadi et al. 2013	Irão	Avaliação dos riscos e segurança nas pedreiras de rochas ornamentais do Irão (exploradas pelo método de corte de fio diamantado) A mineração é das atividades mais perigosas em todo o mundo, sendo sempre acompanhada com diferentes incidentes, lesões, perda de vidas e danos materiais. As rochas ornamentais e pedreiras constituem uma grande parte das atividades de mineração no Irão devido às 1379 pedreiras diferentes com vinte mil funcionários. Portanto, nestas minas, a avaliação de risco deve ser considerada e deve ser acompanhada com abordagens ajustadas. Durante este estudo, foram avaliados os incidentes perigosos nas pedreiras e reconhecidos e avaliados os riscos para a segurança. A classificação de riscos mostrou que o corte ou a rutura do fio e a queda de pedras eram, na ordem de grandeza, as maiores fontes de risco. Para gerir os riscos foram seguidas algumas regras. Foi calculado o risco de segurança médio nas pedreiras, sendo o seu valor de 31,8 e 11,7 em 100, antes e depois do ajustamento. Esta redução do risco total de (63,3%) mostra a importância da gestão de riscos.	Pedreiras
Pasman et al. 2018	Estados Unidos da América	Como melhorar o processo de identificação de riscos Como podem os métodos de investigação de acidentes contribuir para que surjam outros desenvolvimentos? A avaliação de risco é essencial para diversos fins. A identificação de perigos (<i>Hazard</i>) é, ainda, uma das partes mais incompletas. Naturalmente, este reconhecimento não é novo e muitos esforços foram feitos para melhorar a situação. Para descobrir o que pode falhar é necessário um pensamento criativo e divergente. A esse respeito, aplicam-se as ferramentas atuais como “<i>Hazard and Operability Study</i>” (HAZOP) e Análise de Modos de Falhas e Efeitos (FMEA). Ainda se dá uma grande ênfase no que diz respeito ao material e ao equipamento, em contraste com a gestão e o fracasso na liderança, refletindo as falhas organizacionais e humanas. Na investigação de acidentes a ocorrência de um evento com consequências desagradáveis é sem dúvida uma verdade, devendo haver uma ou mais causas e riscos associados. Ao longo dos anos, foram investigados métodos para	Geral

Autores / Ano Publicação	País	Objetivo	Área de Atuação
		investigação de acidentes/incidentes, que passou por uma evolução significativa. O artigo analisa a história do desenvolvimento da investigação de acidentes e identificação de perigos, identificando semelhanças e diferenças. Com base na comparação e de recentes avanços na informatização, o artigo investiga em que medida modificações são benéficas e podem ser feitas para obter um maior grau de complemento no <i>Hazard Identification Study (HAZID)</i> .	
Ersoy 2014	Turquia	Breve resumo sobre pedreiras de mármore em Carrara (Itália) e <i>Iscehisar</i> (Turquia) Neste estudo são avaliados os acidentes de trabalho que podem acontecer em pedreiras de mármore e as suas causas. É, também, observada a segurança do trabalho e é aplicado e analisado o método de monitorização <i>Elmeri</i> . O processo de análise é baseado em métodos <i>false</i> ; existem 18 itens no total em seis temas principais; três itens em cada tópico. O índice de segurança, para cada secção, e os principais tópicos, também, são calculados. De acordo com os índices de segurança calculados em Carrara e arredores, as pedreiras de mármore (65,08%) são mais seguras do que as pedreiras de mármore na área de <i>Iscehisar</i> (46,01%).	Geral
Dodshon et al. 2016	Austrália	Perspetivas dos profissionais sobre investigações de incidentes A existência permanente de acidentes de trabalho sugere que existem oportunidades para as organizações, entidades reguladoras e outros órgãos governamentais melhorarem a sua capacidade de aprender com os acontecimentos passados. Os processos e os resultados de investigações de incidentes são cruciais para a compreensão das vulnerabilidades e oportunidades de melhoria. Existem muitos artigos académicos que discutem o fracasso para aprender com os incidentes industriais. No entanto, muito pouca pesquisa foi publicada com a visão do trabalhador no que respeita a investigações de incidentes. Este artigo tenta resolver esta lacuna, apresentando os resultados de uma pesquisa que reuniu as perceções dos trabalhadores em processos de investigação de incidentes. Os resultados dos 222 inquiridos indicaram que a maioria dos processos de investigação é dirigida a investigar o incidente, para identificar a sua causa e gerar recomendações. Alguns controlos de redução são requeridos e o evento inicial (isto é, o perigo) é identificado. Os feedbacks dos trabalhadores indicaram que o processo de investigação de incidentes tinha alguns pontos fortes, e que existem oportunidades de mais melhorias.	Geral
Morrish Colin 2016/2017	Reino unido	Investigação de incidentes e ferramentas de prevenção dos mesmos As investigações de incidentes, cuidadosa e minuciosa, e de segurança pré-trabalho, constituem dados importantes que podem reduzir significativamente os incidentes no local de trabalho. Todo o pessoal deve trabalhar em conjunto e de forma coordenada para prevenir os acidentes. Exemplos de acidentes investigados pelo autor, ao longo de 18 anos como inspetor de minas em <i>Saskatchewan</i> , são discutidos no contexto de pré-trabalho e de segurança.	Minas
Zfirat1 et al. 2017	Turquia	Integração de matriz de risco e análise de árvore de eventos: um caso com pedra natural Com o aumento considerável da evolução da tecnologia e a crescente demanda em instalações de produção de pedra natural, diferentes tipos de acidentes podem ocorrer nestas instalações durante o movimento, dimensionamento, corte de blocos de processamento e de superfície da pedra. Estes acidentes podem ser devido a características físicas, químicas, ergonómicas e condições mecânicas. Portanto, possíveis acidentes de trabalho e doenças profissionais devem ser investigados. Neste estudo, uma análise L-matriz é realizada para analisar os perigos e riscos de prevenção nestes locais. De acordo com os resultados de G-matriz, são identificados três grandes eventos iniciadores. Para cada um desses eventos, que iniciam a análise de árvore de eventos, é usada uma pontuação para calcular o risco. Estes eventos são a fadiga da corda de elevação e a sua quebra, a fadiga do fio diamantado e a sua quebra, e as fugas de corrente elétrica devido a sistemas antigos. Estes eventos e os seus resultados são classificados de acordo com as probabilidades, usando a análise da árvore de eventos.	Corte de pedra

A segurança no trabalho tem sido sempre uma questão crucial, não só para os trabalhadores, mas para as empresas, sindicatos de trabalhadores e instituições responsáveis da saúde nacional no trabalho. Apesar das novas leis, que estão a ser introduzidas para melhorar a segurança no trabalho, acidentes de diferente natureza ainda ocorrem, incluindo acidentes fatais (Sanmiquel, Rossell, & Vintró, 2014).

Em geral, os fatores associados com as condições de trabalho são atribuíveis à gestão do negócio e do comportamento humano dos trabalhadores. No entanto, a causa dos acidentes devido ao comportamento humano também pode ser imputável à gestão da segurança das empresas nos casos em que o acidente é a causa imediata de erro humano, devido à falta de formação e / ou experiência do trabalhador. Em todos esses estudos é evidente que certas deficiências (funcionários com formação inadequada, manutenção inadequada, programas de maquinaria, etc.) são atribuíveis à gestão de segurança e têm uma grande influência sobre a taxa de acidentes no setor das minas (Sanmiquel, Rossell, & Vintró, 2014).

No setor das minas é utilizado o *software Weka v. 3-7-8 software* (Waikato Ambiental para análise do conhecimento), através da árvore de decisão.

O programa *Weka* foi desenvolvido na Universidade de *Waikato*, na Nova Zelândia, como uma ferramenta para análise de dados e tem sido usada como uma ferramenta valiosa para o estudo da génese de acidentes de trabalho, juntamente com a extração de regras ou padrões de comportamento de lesões (Sanmiquel, Rossell, & Vintró, 2014).

Segundo Ersoy (2013) o setor das pedreiras é um dos ramos mais arriscados da indústria, com um grande número de acidentes graves. Estes acidentes, segundo o autor, estão principalmente na atividade onde é efetuada a remoção do bloco (extração de pedra) e em seguida o seu transporte, por causa da elevada tonelagem dos mármore e pedras naturais. É por isso que as medidas de segurança devem ser aplicadas de forma sensível nas operações de produção.

Ersoy (2013) incide o seu estudo sobre os riscos e as causas de um acidente, bem como as medidas tomadas para impedi-los e, posteriormente, verificar se as mesmas podem reduzir as taxas de acidentes ou não. Por outras palavras, este estudo testa a eficiência da aplicação das medidas. Para este fim, os acidentes e as medidas tomadas, para prevenir os acidentes em pedreiras de mármore na região de *Afyonkarahisar Iscehisar*, onde estão localizadas as mais antigas pedreiras de mármore de *Anatolia*, foram examinados, com vista a verificar se as medidas tomadas podem reduzir, então, os acidentes.

No Irão, Reza Yarahmadi, (2013) elaborou um estudo baseado no estudo de Ersoy (2013) que trabalhou na avaliação da segurança ocupacional em pedreiras de mármore da Turquia. Com base num raciocínio lógico, pesquisas anteriores e consultando cinco especialistas em segurança de minas, familiarizados com esses riscos nos seus trabalhos diários, foram desenvolvidas as estratégias e os regulamentos preventivos para cada acidente.

Os acidentes nas pedreiras são uma causa de morte no Irão, sendo essas mortes causadas pela rutura no processo de corte com recurso a fio diamantado, pelo uso de explosivos, ou queda de pedras, acidentes com máquinas ou negligência humana. Estes riscos levam a limitações na produção, na economia e são uma ameaça para o setor (Reza Yarahmadi, 2013).

Segundo Yesilkaya, Metin Ersoy & Liyaddin (2014) o objetivo da implementação de saúde e segurança no trabalho deve ser “ninguém deve ser ferido ou morrer e o seu nível de vida não deve diminuir neste local de trabalho “(***‘Nobody should be injured or die and life standard should not decrease in this workplace’***).

Precauções de segurança no trabalho devem ser tomadas na indústria do mármore e da pedra natural e noutros setores deve ser realizada, completa e perfeitamente, sem a mínima negligência.

A existência permanente de acidentes de trabalho sugere que existem oportunidades para as organizações, entidades reguladoras e outros órgãos governamentais melhorarem a sua capacidade de aprender com os acontecimentos passados. Os processos e resultados de investigações de incidentes são cruciais para a compreensão das vulnerabilidades e oportunidades associadas a incidentes relacionados com o trabalho e acidentes.

Para ajudar a compreender a eficácia do processo de investigação de acidentes de trabalho, é necessário compreender os processos de investigação disponíveis e como cada um deles influencia os investigadores (Philippa Dodshon, 2016).

Nos Estados Unidos, um estudo publicado em 2018, visava a importância de os métodos de investigação de acidentes de trabalho contribuírem para que outros desenvolvimentos recentes se enquadrem com a identificação de perigos (Hans J. Pasman, 2018).

Com o pensamento sobre a causa do acidente ao longo de muitos anos, vários investigadores estudaram um número impressionante de diferentes métodos de investigação de acidentes e sobre vários aspetos em falha: *design*, equipamento operacional, medidas gerais de segurança, procedimentos, gestão e organização. Seria um salto em frente, se as palavras sugeridas por várias fontes e recomendações correspondentes fossem reunidas e armazenadas digitalmente, para que estas pudessem ser utilizadas de forma inteligente (Hans J. Pasman, 2018).

Hans J. Pasman, William J. Rogers, M. Sam Mannan (2018) analisaram, no seu artigo, vários métodos de investigação e também referem a evolução histórica dos métodos de acidentes, a investigação de incidentes e os modelos de causalidade. É importante referir os mais atuais e os seus autores, tais como:

- 2011, 2014 – Ferjencik – *Integrated Procedure Incident Cause Analysis (IPICA, Lite)*;
- 2012 – Hollnagel – *Functional Resonance Accident Model & Method (FRAM)*;
- 2014 – Hassall et al. – *HOFs: Strategies Analysis for Enhancing Resilience (SAfER)*

Acidentes reais foram investigados durante 18 anos por um inspetor de minas em *Saskatchewan*, Canadá, sendo apresentados segundo o autor (Colin, 2016). Eles demonstram como a análise de segurança pré-trabalho poderia ter evitado que estes incidentes ocorressem.

A investigação de acidentes de trabalho, segundo *Frank E. Bird*, recorre ao modelo da Pirâmide de Bird. Como é revelado no modelo da Figura 4 os acidentes em que não há nenhuma lesão ou dano visível ocorrem com mais frequência do que os acidentes em que tenha ocorrido uma lesão grave. Várias lições podem ser aprendidas a partir de todos esses acidentes.

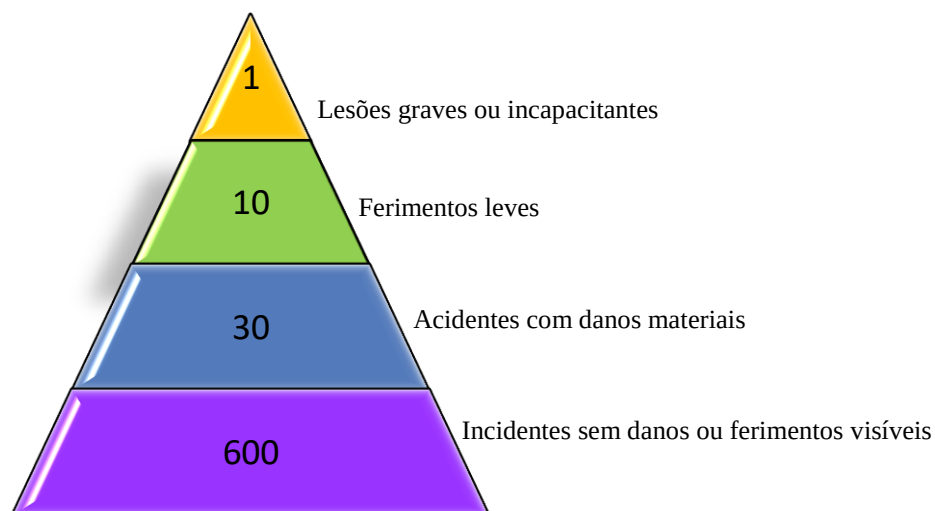


Figura 4 – Pirâmide de Bird (*Bird's Pyramid Model*)³

Quando ocorre um acidente, uma equipa deve ser formada para investigar a razão para a sua ocorrência, e estabelecer controlos para prevenir a recorrência. A equipa deve incluir, pelo menos, um representante da administração e um representante dos trabalhadores. A equipa deve examinar o local onde ocorreu o acidente, conduzir entrevistas sobre o mesmo, e coletar evidências físicas. Tais evidências físicas podem incluir objetos físicos, que poderiam ser utilizados para verificação, fotografias e vídeos. O objetivo disto é reconstruir o acidente e as suas causas e determinar os métodos de prevenção para evitar novas ocorrências (Colin, 2016).

Este artigo foca um ponto muito importante que é o “**incentivo à prevenção**”. Descreve que obtendo pessoal, gestão, supervisão e trabalhadores que trabalhem em conjunto com a investigação dos acidentes de trabalho, torna a análise de segurança um processo importante.

Isto envolve todas as unidades das equipas a trabalhar em conjunto, para que todos vejam o benefício de reconhecer a importância da investigação dos acidentes e os benefícios por trás das análises de segurança, de forma a alterar o seu comportamento (Colin, 2016).

A administração deve fornecer um ambiente de trabalho seguro, o pessoal e o tempo necessário para dar formação aos trabalhadores, os procedimentos para fornecer meios para completar as suas tarefas, e a supervisão para fornecer orientação para o trabalho antes e enquanto ele está a decorrer. Os trabalhadores também devem trabalhar com os seus colegas para garantir que eles não estão em perigo e estão a trabalhar com segurança para si e para os outros. Estes elementos, que influenciam a segurança do trabalhador no seu local de trabalho, são descritos na Figura 5.

A ferramenta existe para ajudar os trabalhadores na realização do seu trabalho com segurança: análise de segurança pré-trabalho (Colin, 2016).

³ Strahlendorf P. *Accident theory study guide*. Board of Canadian Registered Safety Professionals Study Guide; 2008.

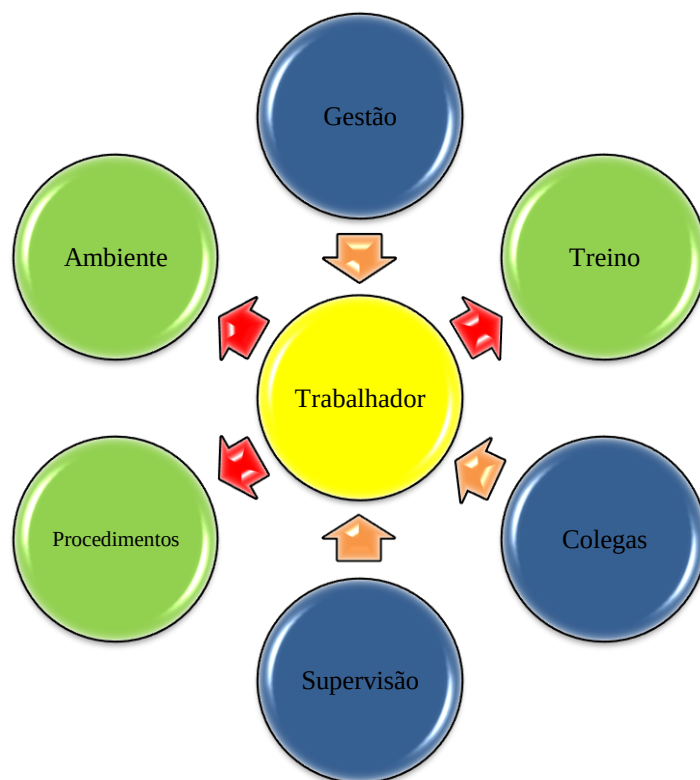


Figura 5 - Trabalhadores e colaboração da equipa

O Planeamento (P) é importante em indústrias de corte da pedra, onde um número de processos tais como o corte, o dimensionamento, e o polimento são levadas a cabo. Desta forma, a organização do trabalho e o material entre os processos tornam-se mais seguros. Portanto, um bom planeamento diminui os acidentes de trabalho, diminuindo o número de situações inesperadas (Özfirat, Özkan, Kahraman, & Yetkin, 2016).

O tipo de máquina e a sua manutenção é muito importante para evitar riscos desnecessários na utilização das mesmas.

As máquinas devem ser selecionadas de acordo com as dimensões do bloco e os períodos de manutenção devem ser seguidos corretamente, conforme indicações do fornecedor.

A inspeção do trabalho durante o serviço levaria os trabalhadores a obedecer a regras e regulamentos de segurança, como o uso de equipamento de proteção individual. Além disso, o controlo de cabos numa fábrica de mármore também evitava acidentes elétricos. (Özfirat, Özkan, Kahraman, & Yetkin, 2016).

A análise de risco é utilizada em todas as indústrias nos últimos anos, de acordo com o desenvolvimento da segurança. A análise de risco define perigos, determina contramedidas e evita acidentes de trabalho (Özfirat, Özkan, Kahraman, & Yetkin, 2016).

2.2. Objetivos da Dissertação

O objetivo principal deste estudo é caracterizar, na generalidade, os acidentes de trabalho que ocorrem na indústria extrativa e indústria transformadora, no distrito do Porto, concelho de Marco de Canaveses. A análise dos acidentes de trabalho permite conhecer melhor as principais causas dos acidentes ocorridos, ajudando na melhoria das condições de trabalho. Quando não se conhece as reais causas dos acidentes torna-se complicado conceber ações que possam atuar eficazmente no sentido de os evitar. A planificação destas ações, quer por medidas políticas ou legislativas vai impulsionar a sua implementação, tendo sempre como objetivo principal a diminuição dos acidentes de trabalho.

Como objetivos específicos, o presente trabalho pretende:

- Caracterizar as empresas da indústria extrativa e indústria transformadora no distrito do Porto, concelho de Marco de Canaveses;
- Caracterizar os trabalhadores do setor e as ocorrências de acidente de trabalho;
- Identificar as causas e circunstâncias das lesões profissionais/consequências associadas aos acidentes de trabalho neste setor;
- Enumerar medidas de prevenção para esta indústria.

2.3. Apresentação da variável *EEAT*: Acidentes de trabalho

O projeto EEAT (2001) surge através da cooperação entre os Estados Membro, o *Eurostat* e a Direção Geral do Emprego, em 1990. Realizado em 3 fases, intervaladas no tempo e resumidas na Figura 6, este projeto tem como finalidade garantir a harmonia entre as metodologias e os critérios que são aplicados aquando do registo dos dados relativos aos AT.

A nível nacional, todos os dados estatísticos são tratados e apresentados pelo GEP e estão disponíveis igualmente no anuário do Instituto Nacional de Estatística (INE). Estes baseiam-se na metodologia das Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT) (ACT, 2016).

O processo de investigação de acidentes de trabalho (AT), devido às suas limitações e dificuldades, encontra-se a sofrer uma reformulação onde foi criado um inquérito de acidentes de trabalho baseado na adequação da metodologia das Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho - EEAT (2001) e (ACT, 2018).

Em Portugal, foram implementadas novas variáveis: o tipo de local, o desvio, o contacto – modalidade da lesão e o agente material de contacto, a atividade física específica e o agente material do desvio, passando, assim, a constar no Sistema Nacional de Codificação, desde 2005 (Jacinto C. e., 2004) (Jacinto C. S., 2010).

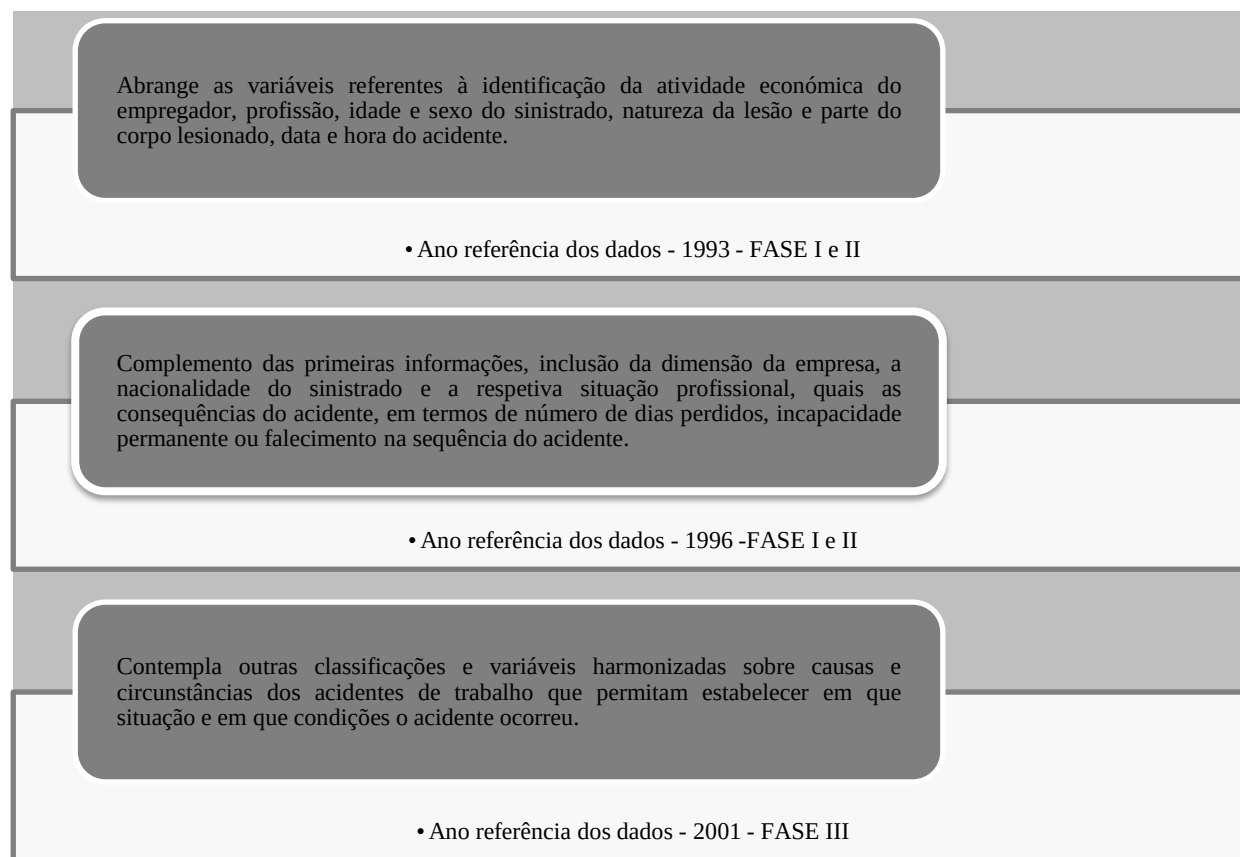


Figura 6- Síntese das 3 fases desenvolvidas no âmbito do sistema *EEAT* (Eurostat, 2001)

O *Eurostat* esclarece que são necessários três tipos de informações base para codificar devidamente um acidente de trabalho – informações que indicam onde e quando o acidente se produziu e identificam o sinistrado, como se produziu o acidente e em que circunstâncias, e, por último, qual a natureza e gravidade das lesões resultantes e suas consequências para o sinistrado (Eurostat, 2001).

O projeto EEAT tem como principal objetivo a recolha de dados comparáveis a nível comunitário sobre acidentes de trabalho, para criar uma base de dados. A disponibilidade de dados comparáveis sobre acidentes de trabalho é uma condição prévia para acompanhar as tendências no contexto da saúde e da segurança no trabalho, na União, e fomentar a prevenção de acidentes, tanto a nível comunitário, como a nível dos Estados-membros.

Com a obtenção de dados sobre grupos e sectores de alto risco e indicadores, quer sobre as causas, quer sobre o custo social dos acidentes de trabalho. É importante a criação de séries coerentes de dados que permitam controlar a saúde e a segurança no trabalho, bem como a eficácia da regulamentação neste domínio.

2.4. Modelos de análise de acidentes, causas e consequências

Na investigação de acidentes, quando ocorre um evento com consequências desagradáveis é de ter em conta que, na sua origem, devem existir uma ou mais causas. Ao longo dos anos, os métodos de investigação de acidentes passaram por uma evolução significativa.

Na Tabela 6 é apresentada a evolução dos métodos de investigação de acidentes e modelos de casualidade: anteriores a 1975 (pre-1975); eventos e fatores causais (*E&CF - Events & Causal Factors*); análise de raiz causa (*RCA - Root Cause Analysis*); modelo epidemiológico e sistema teórico.

A causalidade é mais complexa do que cadeias lineares de apenas causas. Nos finais dos anos 80 e no início da década de 90 assistiu-se à introdução de falha humana e de gestão. Reason, J. (1990), Reason, J.T., (1997) desenvolveu um modelo de acidentes para acidentes de grande porte tecnológico, que mais tarde foi apelidado de "queijo suíço". É um modelo “epidemiológico”, na medida em que mostra o impacto direto e subjacente, causas e disseminação da “doença”.

Todas as fatias de queijo “*Emmental*” são muitas vezes referidas como camadas de proteção ou barreiras e os buracos como deficiências nas barreiras. Segundo Leveson, N.G. (2011), segurança é uma propriedade do sistema emergente resultante da interação de elementos do sistema. A segurança é, portanto, considerada um problema de controlo do sistema.

Para projetar sistemas resilientes, é necessário compreender a gama de estratégias que os trabalhadores usam ou podem usar para se adaptar a situações de trabalho variáveis (Maureen E. Hassall P. M., 2016).

Tabela 6 – Evolução histórica dos métodos a investigação acidentes e modelos de causalidade

Ano	Autor	Método de investigação de acidentes e modelos de causalidade	Classificação
1941	Heinrich	Domino Stone Thery	Pre-1975
1962	Watson, Bell Labs	Fault Tree Analysis	
1960s	RAND Corp, USAF	Change Analysis (ref. (HSE, 2001)	
1961, 1966	Gibson, Haddon	Barrier Analysis	
1973	Johnson, US AEC	Management Oversight and Risk Tree, MORT	
1975	Benner, US NTSB	Sequence diagrams, Multi-Linear Events Sequencing	E&CF
1975	Johnson, ERDA	Events & Causal Factors Charting	
1987	Hendrick & Benner	Sequentially Timed Events Plotting Procedure (STEP)	
1990	Reason	Swiss Cheese Accident Model	Modelo Epidemiológico
1991	Hudson et al.	Tripod, derivatives of Swiss Cheese model thinking	
2001	Shappell, Wiegman	Human Factor Analysis and Classification System (HFACS)	
1988	Paradies et al,	Savannah River Plant Root Cause Analysis (SRP-RCA)	RCA
1992	Unger, Paradies	TapRoot™ RAC commercial	
1993	Paradies et al.	Human Performance Investigation Process (HPIP)	
2008	Vandden Heuvel et al.	ABS Consulting Root Cause Analysis	
1997, 2000	Rasmussen, Svedung	AcciMap (socio-technical system based)	Sistema Teórico
2004	Leveson	System Theoretic Accident Model and Processes (SAMP)	
2012	Hollnagel	Functional Resonance Accident Model & Method (FRAM)	
2014	Hassal et al.	HOFs: Strategies Analysis for Enhancing Resilience (SAfER)	
2011, 2014	Ferjencik	Integrated Procedure Incident Cause Analysis (IPICA, Lite)	-

Fonte: adaptado “How can we improve process hazard identification? What can accident investigation methods contribute and what other recent developments? A brief historical survey and a sketch of how to advance” (Hans J. Pasman, 2018).

2.5. Método Procedimento Integrado de Análise de Causa de Incidentes (IPICA, Lite)

Segundo Hans J. Pasman, William J. Rogers, M. Sam Mannan (2018), o *IPICA, Lite* surge para melhorar as recomendações e dar continuidade a uma investigação de acidentes, deve-se verificar a empresa / organização total e sua cultura e não apenas as circunstâncias e a causa do acidente. Ferjencik, M. (2011) (2014) tentou conseguir isso ajustando as vantagens dos métodos de uma árvore RCA predefinida, com a árvore *ABS Consulting Vanden, Heuvel, L.N* (2004), com as do *STAMP* baseado no sistema.

Resultou num método integrado denominado IPICA (procedimento integrado para análise de causa de incidentes) Ferjencik, M. (2011). Como em todas as RCAs pré-definidas, uma análise com IPICA começa com a identificação de eventos e fatores causais⁴, de acordo com a Figura 7 a reconstrução do histórico do acidente. Então, o processo deve identificar os fatores causais, sendo estes considerados deficiências nos processos relevantes.

⁴ Events & Causal Factors (E&CF) - (Hans J. Pasman, 2018).

Ferjencik, M. (2011) afirma as limitações da árvore de causa raiz predefinida, embora, citando o ditado: "O que procura é o que encontra".

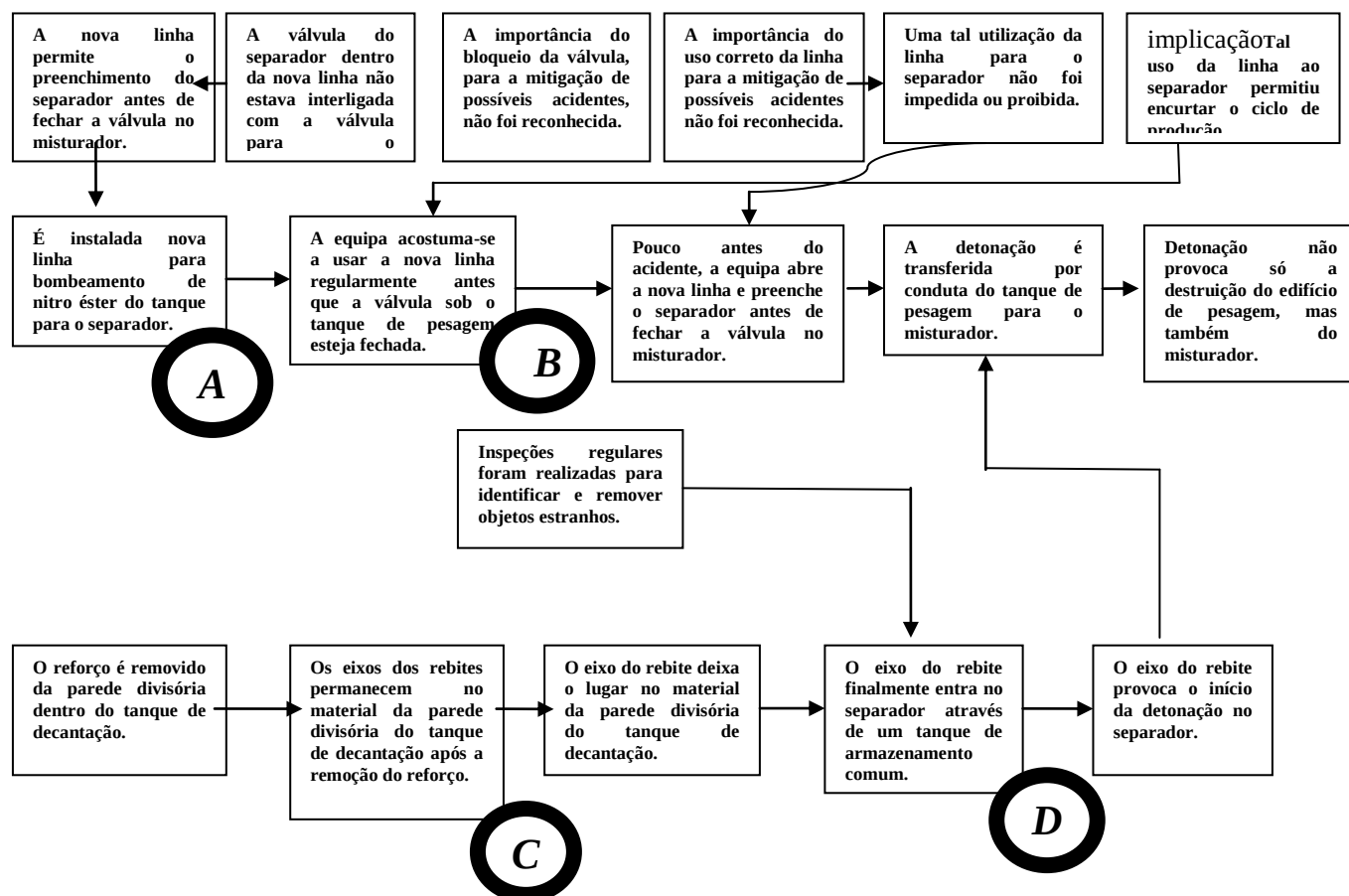


Figura 7 - O método eventos & fatores causa (E&CF)

Fonte: IPICA_Lite - Melhorias na análise de causa raiz (Ferjencik, 2014)

No entanto Ferjencik, M. (2014), ajusta no IPICA duas abordagens muito diferentes, tornando o método resultante bastante complicado. As modificações criadas dentro do processo de desenvolvimento do IPICA podem melhorar significativamente o método RCA B. O método IPICA simplificado resultante pode até mesmo servir como uma ferramenta que ajuda a identificar os problemas numa cultura de segurança, e promove as recomendações.

As duas fases do procedimento, segundo a Figura 8, consiste numa primeira fase que permanece a mesma que na árvore RCA predefinida, ou seja, a determinação dos fatores causais na linha do tempo. A segunda fase baseia-se em encontrar as causas raiz e colocar as mesmas numa tabela resumo, como sendo as fundamentais para evitar os acidentes de trabalho.

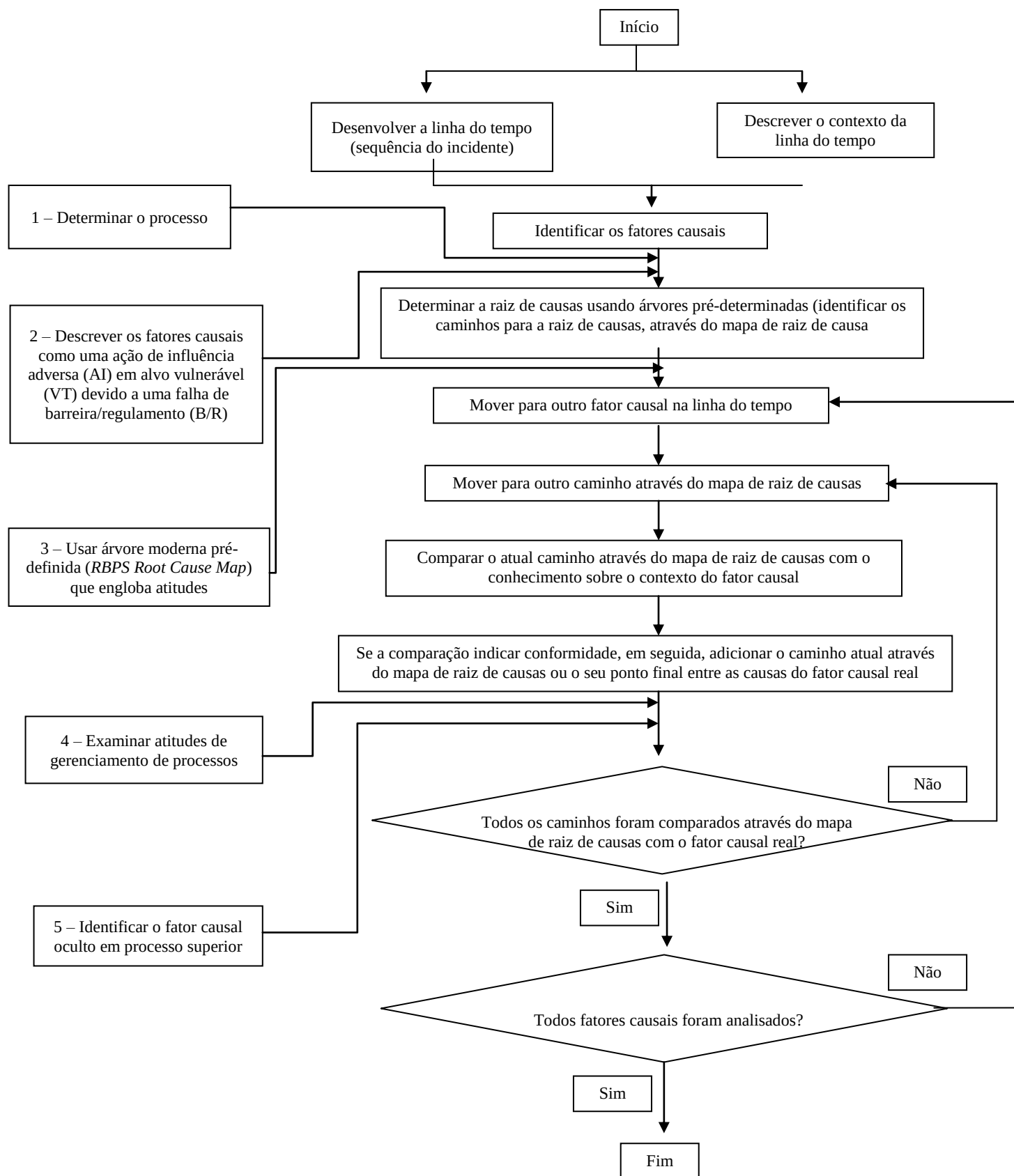


Figura 8 - Esquema de fluxo do IPICA_Lite segundo (Ferjencik, 2014).

Explicação: com início e fim do procedimento RCA usual, mas com o lado esquerdo as cinco ações adicionais que irão melhorar a ACR, focando na atitude de segurança da gerência nos chamados processos superiores. O RBPS refere-se à segurança do processo baseada em riscos e às sugestões do indicador de desempenho do CCPS (2007), agora usadas como dicas de causa raiz.

2.6. Variável e Classificação do projeto EEAT

De acordo com este princípio, o *Eurostat* (2001) publicou o método de análise. Este método divide-se em três fases de execução, compreendendo as variáveis anunciadas.

Conforme a metodologia EEAT, são precisos três tipos de informação de base para codificar um AT. São estes:

- Informações relativas ao acidente, ao sinistrado e à empresa onde ocorreu o acidente;
- Informações relativas às circunstâncias do acidente e como aconteceu a lesão do sinistrado;
- Informações relativas à natureza e à gravidade das lesões e consequências do acidente.

Na Figura 9 podemos observar as variáveis recolhidas por tipo de informação:

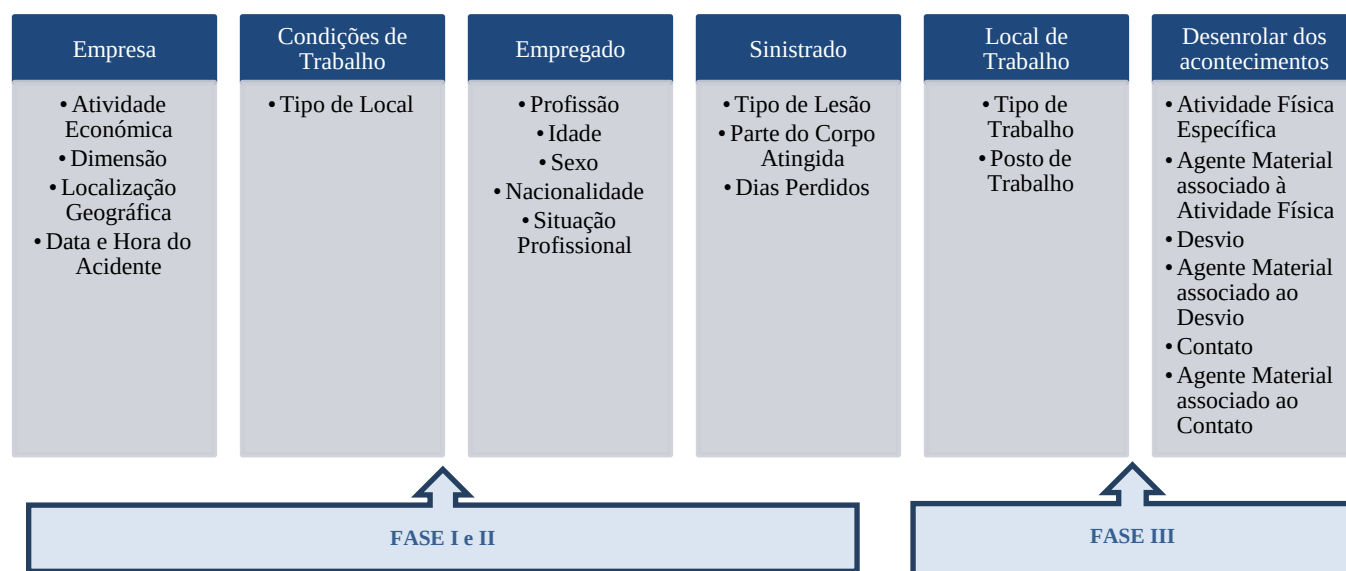


Figura 9 - Variáveis recolhidas pelo EEAT segundo tipologia

Adaptado de *EEAT*, 2001

A metodologia do método EEAT baseia-se na fragmentação em três fases, como podemos observar na Figura 9. As fases I e II do método EEAT iniciam a sua implementação em 1993 e 1996.

Desta forma, na fase I foram abrangidas as variáveis referentes à identificação da atividade económica do empregador, profissão, idade e sexo do sinistrado, ao tipo de lesão e parte do corpo atingida, bem como localização geográfica, e à data e hora do acidente. Por sua vez, na fase II complementa estas primeiras informações, dando indicação do tamanho da empresa, nacionalidade da vítima, situação profissional, bem como as consequências do acidente em termos de dias perdidos, incapacidade permanente ou falecimento na sequência do acidente (Araújo, 2011).

Por fim, na fase III do método *EEAT*, que surge a sua implementação a partir de 2001, engloba novas variáveis e harmoniza as classificações das causas e circunstâncias dos acidentes de trabalho, permitindo, assim, definir claramente o acidente e fornecendo os resultados a partir dos quais se definem as políticas de prevenção.

2.7. Método Análise de estratégias para melhorar a resiliência (Strategies analysis for enhancing resilience (*SAfER*))

O método *SAfER* pode ser utilizado para ajudar os analistas a identificar uma variedade de maneiras pelas quais as pessoas tomam decisões e realizam ações. O *SAfER* é uma ferramenta útil para promoção de ações que levem ao sucesso e evitar ações que levem a falhas. Também pode ser adaptado para se adequar a análises de diferentes níveis de complexidade (Maureen E. Hassall P. M., 2016).

O *SAfER* tem como características principais a complementaridade de outros métodos de avaliação de risco e investigação de incidentes. Por exemplo, os métodos tradicionais de identificação de risco e análise de riscos na indústria, como estudos de *HAZOP*, *FMEA* e análises de *LOPA*, podem identificar atividades que envolvem seres humanos ou atividades que precisam de controlo de supervisão humana. O processo *SAfER* poderia ser adaptado para ajudar os técnicos de segurança no trabalho a avaliar o risco e a identificar os perigos e, avaliar as estratégias que poderiam estar associadas ao trabalho geral e às atividades de controlo humano (Maureen E. Hassall P. M., 2016).

Este método pode aumentar os métodos de investigação de incidentes, como o *FRAM* (Hollnagel, 2012) ou o *STPA* (Leveson, 2011).

Ao longo dos anos foram desenvolvidas muitas ferramentas para avaliar os riscos. Alguns deles estão inseridos na parte de conceção dos postos de trabalho para evitar os acidentes de trabalho.

No entanto, acidentes industriais ainda ocorrem. Embora o conceito de “*erro humano*” seja cada vez mais visto como uma explicação insuficiente da causa dos acidentes, a sua inclusão nos relatórios reflete o papel central que a tomada de decisões e ações humanas têm na segurança industrial (Woods, 2010).

A nível de acidentes de trabalho (AT) ou incidentes, na sua maioria, a investigação leva, por vezes, ao julgamento ou à decisão que o erro humano é um fator que pode contribuir em vários níveis organizacionais (Rasmussen J. &, 2000). Decisões e ações de funcionários da linha de frente podem influenciar se um acidente é evitado ou prevenido, bem como corretamente avaliado e tratado ou encaminhado. Decisões e ações em cargos técnicos, a nível da organização podem influenciar se as pessoas, a fábrica e os procedimentos são suficientes para gerir com sucesso situações anormais.

Segundo Maureen E. Hassall, Penelope M. Sanderson, and Ian T. Cameron, (2016), os objetivos gerais do método *SAfER* são ajudar os analistas a realizar análises retrospectivas e prospetivas, para identificar as seguintes informações:

- Os fatores críticos do sistema que precisam ser controlados para manter uma operação segura;
- A gama de estratégias que os humanos podem usar para realizar atividades dentro do sistema e os fatores de domínio que podem influenciar a seleção e execução de possíveis estratégias;
- As estratégias que devem ser promovidas pelo *design* do sistema, porque elas fornecem resultados bem-sucedidos em diferentes contextos operacionais e as estratégias que devem ser evitadas pelo *design* do sistema, porque provavelmente levarão a resultados adversos. As estratégias que não podem ser totalmente prevenidas precisarão ser toleradas pelo *design* do sistema de uma maneira que não leve a resultados adversos;
- As alterações de *design* que ajudam a promover, tolerar ou impedir a seleção de estratégias possíveis, conforme determinado no ponto anterior;
- As mudanças de *design*, que ajudam os controladores humanos a monitorar e a compreender as informações do sistema, para que possam responder com sucesso às situações atuais e em desenvolvimento, de maneira oportuna.

Este método incorpora o modelo de atividade contextual Naikar, N., Moylan, A., & Pearce, B. (2006), mostrado na Figura 10 e a estrutura da escada de decisão Vicente, K. J. (1999) e Rasmussen, J., Pejtersen, A. M., & Goodstein, L. P. (1994), que se verifica na figura do exemplo de uma escada de decisão.

Usando a combinação da escada de decisão e as informações de análise de estratégias, os analistas podem identificar:

- a) A variedade de maneiras pelas quais os trabalhadores podem realizar atividades de controlo dentro de um sistema;
- b) Os fatores do sistema que influenciam quais estratégias serão selecionadas;
- c) As mudanças de projeto que podem (i) induzir a seleção de estratégias de ação preferidas e (ii) apoiar melhor os trabalhadores à medida que usam o leque de possíveis estratégias de ação para que possam apresentar resultados bem-sucedidos.

		Problemas para resolver		
		Decidir fazer um levantamento não planeado	Preparação para levantamento não planeado	Realizar elevação não planeada
Papéis	Supervisor	1.	2.	
	Operador de guindaste		3.	4.
	Dogman		5.	6.
	Observadores			7.
	Outros			

Figura 10 - Modelo de atividade contextual

Fonte: *Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and SAfER Methods* (Maureen E. Hassall P. M., 2016)

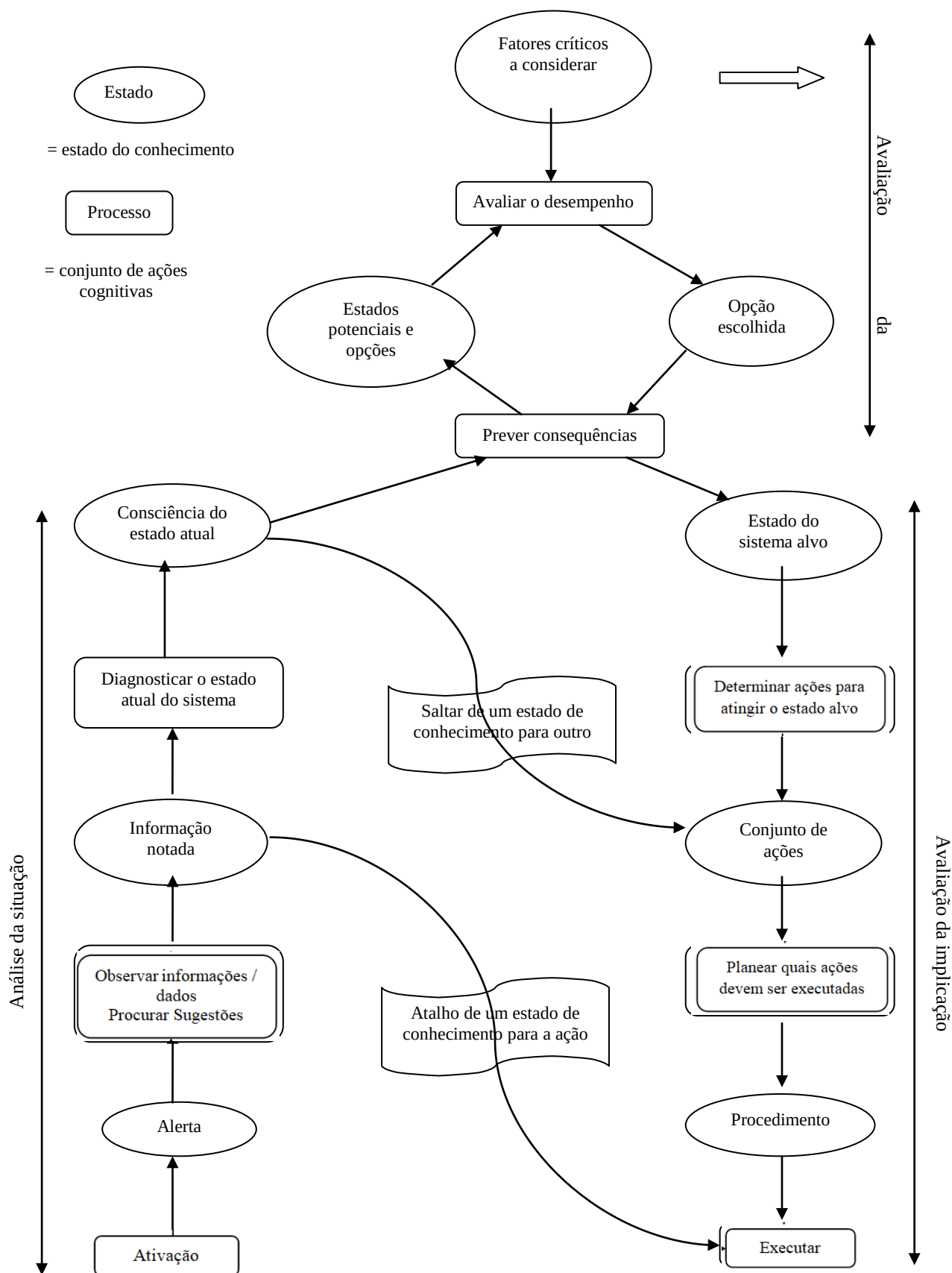


Figura 11 - Exemplo de uma escada de decisão

Fonte: *Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and SAfER Methods* (Maureen E. Hassall P. M., 2016).

O método *SAfER* consiste em quatro etapas principais, conforme mostrado na Figura 12. Os detalhes de cada um dos quatro passos, como descrito por Hassall, M. E., Sanderson, P. M., & Cameron, I. T. (2016) são os seguintes:

Tabela 7 – Etapas do método *SAfER*

Etapa	Descrição	Observações
1. ^a	Identifique a atividade a ser analisada e identifique os fatores críticos do sistema que ditam operações seguras versus inseguras.	N/A
2. ^a	Se a atividade é complexa, ela pode ser decomposta em tarefas de controlo usando o modelo de atividade contextual, Figura 10. As etapas a seguir descrevem como criar um modelo de atividade contextual para decompor uma atividade em tarefas de controlo. Selecione dois atributos contextuais da parte (a) que produzem a diferenciação mais significativa em contextos para decompor a atividade. Crie um modelo de atividade contextual pegando nos atributos contextuais selecionados para formar as linhas e colunas do modelo. Preencha as células do modelo de atividade contextual para mostrar onde as tarefas de controlo podem ocorrer. Se houver várias tarefas de controlo, o analista pode desejar priorizá-las para análise, para garantir que as mais importantes sejam analisadas primeiro.	Descreva os atributos do contexto que podem estar associados à atividade listando os diferentes: (i) papéis ou pessoas envolvidas, (ii) marcos a serem atingidos ou problemas a serem resolvidos, (iii) locais físicos envolvidos e (iv) períodos de tempo associados com a atividade.
3. ^a	Se a variabilidade potencial de como cada atividade ou tarefa poderia ser realizada é bem entendida, prossiga direto para a Etapa 4. Se a variabilidade potencial não for bem compreendida, pode ser benéfico descrever cada atividade selecionada com a escada de decisão quadro Figura 11. As etapas a seguir descrevem como descrever uma atividade ou tarefa em uma estrutura de escada de decisão.	Identifique o estado ou processo cognitivo que melhor representa como a tarefa é iniciada. Identifique o estado ou processo que melhor representa como a tarefa é concluída. Identifique todos os estados e processos que podem ser usados para progredir a tarefa desde o início até à conclusão. Esta etapa inclui a identificação de diferentes caminhos possíveis que podem ser usados para progredir desde o início da tarefa até ao final da tarefa, incluindo caminhos com atalhos. Anotar a escada de decisão com descrições da cognição associada aos estados e processos que podem ser usados na tarefa.
4. ^a	Análise cada atividade ou tarefa selecionada para análise executando as etapas a seguir (consulte também os títulos e colunas das tabelas 2, 3 e 4 que se são disponibilizadas no artigo Maureen E. Hassall, Penelope M. Sanderson, and Ian T. Cameron, (2016), que mostram como as etapas são usadas no estudo de caso). Use as oito categorias de estratégias, em conjunto com as informações da escada de decisões, para identificar uma variedade de estratégias que poderiam ser usadas para executar a tarefa que está a ser analisada. Para orientação, use as informações da Tabela 1 (ver em Maureen E. Hassall, Penelope M. Sanderson, and Ian T. Cameron, (2016)), descrevendo as categorias de estratégias. Observe que, para cada uma das oito categorias de estratégias, pode não haver estratégia, uma estratégia ou mais de uma estratégia que possa ser usada no domínio para executar a tarefa, especialmente em diferentes situações contextuais.	Estratégias possíveis; implicações, consequências, probabilidade. Para cada estratégia real, descreva as possíveis implicações e consequências de usar essa estratégia. É importante considerar como as implicações e consequências podem variar entre diferentes contextos operacionais normais e anormais. Fatores de seleção de estratégia. Identificar os fatores do domínio que (i) podem influenciar a seleção de cada estratégia em particular, (ii) influenciar a capacidade de monitorar operações seguras versus inseguras durante a execução da estratégia e (iii) facilitar o feedback sobre o andamento da execução da tarefa e o efeito que a tarefa tem em operações e desempenho de segurança.

Fonte: Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and *SAfER* Methods (Maureen E. Hassall P. M., 2016)

Ao utilizar as informações do fator de domínio, identificadas na etapa anterior, pode-se determinar as alterações de *design* que são necessárias para (i) promover estratégias bem-sucedidas, evitar estratégias mal sucedidas e tolerar todas as outras estratégias possíveis e (ii) ajudar os controladores a monitorar e antecipar o desempenho operacional e de segurança do sistema, bem como, receber feedback sobre a eficácia das estratégias utilizadas.

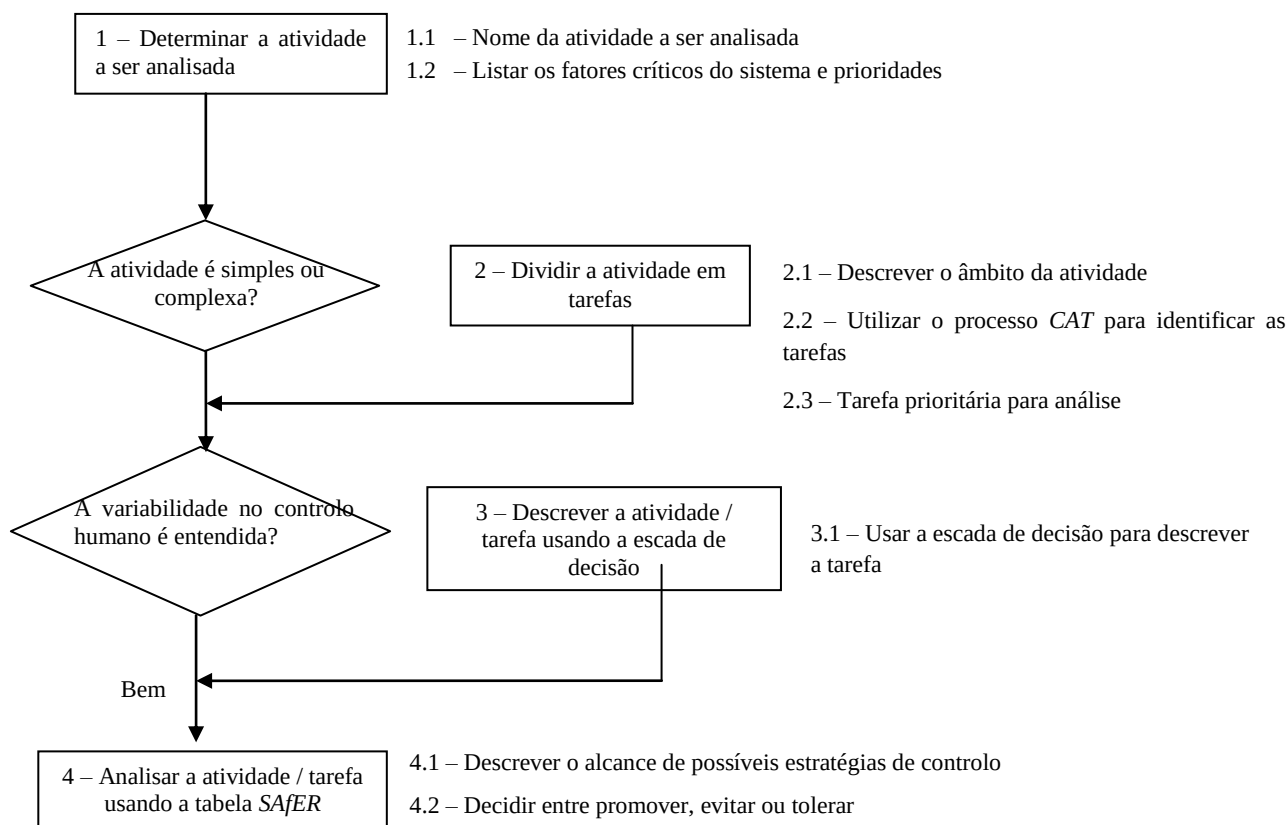


Figura 12 - O método *SAfER* (análise de estratégias para melhorar a resiliência)

Fonte: *Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and SAfER Methods* (Maureen E. Hassall P. M., 2016).

2.8. EEAT; (SAfER) e (IPICA, Lite)

Pretende-se, assim, reunir dados de todo o sistema e das múltiplas causas do acidente para uma melhor investigação e análise. Também a fase III da *EEAT* espelha essa necessidade de analisar as múltiplas causas e circunstâncias dos acidentes de trabalho.

Desta forma, (*SAfER*) e (*IPICA, Lite*) são métodos de investigação de acidentes que, comparando com o *EEAT*, acrescentam ferramentas para dar continuidade ao tratamento das causas para que as medidas sejam implementadas e evitar futuros acidentes de trabalho.

2.9. Enquadramento Legal e Normativo

Esta dissertação teve como base os requisitos jurídicos definidos pela legislação portuguesa para a indústria extrativa.

Tabela 8 – Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho

Regime Jurídico da Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreira		
Diploma	Descrição	Diretiva n.º
Lei 3/2014 de 28 de Janeiro	Altera o Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho (Assembleia da República, 2014)	Diretiva 89/391/CEE (“diretiva-quadro”)
Lei 102/2009 de 10 de Setembro	Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho (Assembleia da República, 2009)	
Lei 7/2009 de 12 de Fevereiro	Código do Trabalho (Assembleia da República, 2009)	
Decreto-Lei n.º 162/90	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras. Revoga o Decreto-Lei n.º 18/85, de 15 de Janeiro.	Diretiva 92/91/CEE
Portaria nº 198/96, de 4 de Junho	Regula as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extrativas a céu aberto ou subterrâneas.	Diretiva 92/104/CEE
Lei nº 98/2009, de 4 de setembro	Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro	
Regime Jurídico da Pesquisa e Exploração de Massas Minerais – Pedreiras		
Diploma	Descrição	
Declaração de Retificação n.º 108/2007: Retifica o Decreto-Lei n.º 340/2007, do Ministério da Economia e da Inovação, que altera o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro	Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais.	
Decreto-Lei n.º 340/2007: Altera o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro	Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais.	
Decreto- Lei n.º 317/2003: Prorroga por seis meses o prazo previsto no Decreto-Lei n.º 112/2003, de 4 de Junho	Regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais.	
Decreto-Lei n.º 112/2003: Prorroga por seis meses o prazo previsto na alínea a) do n.º 2 do artigo 63.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro	Aprovou o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais - pedreiras.	
Declaração de Retificação n.º 20-AP/2001: De ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 270/2001, do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território	Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais - pedreiras, revogando o Decreto-Lei n.º 89/90, de 16 de Março, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 232, de 6 de Outubro de 2001.	
Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos - Recursos Minerais		
Diploma	Descrição	
Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2012	Aprova a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos - Recursos Minerais.	
Portaria n.º 1083/2008	Fixa os valores das taxas devidas pela prática dos atos previstos no regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais.	
Enquadramento normativo		
Norma	Descrição	
OHSAS 18001 / NP 4397	Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho	
ISO 9001	Sistemas de Gestão da Qualidade	

A diretiva-quadro europeia relativa à (Diretiva 89/391/CEE), adotada em 1989, marcou uma importante etapa na melhoria da saúde e segurança no trabalho (EU-OSHA, 2018).

O empregador é obrigado a manter uma lista de acidentes de trabalho com a ausência superior a três dias, de acordo com a Diretiva-Quadro 89/391/CEE.

No projeto EEAT apenas consideram os dias inteiros de ausência ao trabalho, desta forma exclui-se o dia do acidente. No caso de ausência superior a três dias significa, pelo menos, quatro dias, ou seja, só se contabiliza o quinto dia após o dia do acidente.

A Indústria Extrativa - IE é considerada uma atividade de risco elevado, de acordo com o disposto no art. 79º da Lei nº 3/2014, tendo em conta os elevados riscos de AT e DP a que os trabalhadores se encontram expostos. É importante salientar que no referido regime, encontram-se definidas as modalidades de organização dos serviços de SST em todos os aspetos do seu trabalho, bem como as atividades principais desses serviços. As empresas da Indústria Extrativa - IE cujo número de trabalhadores expostos for superior a pelo menos 30, em estabelecimento ou conjunto de estabelecimentos, devem organizar serviços internos de SST, salvo dispensa, mediante autorização da ACT ou do organismo competente do ministério responsável pela área da Segurança no Trabalho, em sentido contrário. Por outro lado, está vedada a possibilidade das atividades de segurança no trabalho poderem ser exercidas diretamente pelo próprio empregador, uma vez que a atividade é considerada de risco elevado, como já foi referido anteriormente (Graça, 2014).

2.10. Descrição dos pontos específicos do Regime Jurídico da Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras e Indústria transformadora

Na legislação nacional, segundo o artigo 281.º do CT, todos os trabalhadores têm direito à prestação de trabalho em condições de segurança e saúde, competindo ao empregador assegurar estas condições, em todos os aspetos relacionados com o trabalho. Isto é feito, nomeadamente, através da aplicação de todas as medidas necessárias, tendo em conta os princípios gerais de prevenção e da organização de serviços de segurança e saúde no trabalho, em conformidade com a lei. Nas indústrias extrativas a céu aberto ou subterrâneas, resultado da transposição de diretivas comunitárias, são estabelecidas disposições específicas para a indústria extrativa, designadamente, o Decreto-lei nº 324/95 de 29 de novembro, regulamentado pela Portaria nº 198/96 de 4 de junho (Graça, 2014).

O Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, ou seja, Decreto-lei nº 162/90 de 22 de maio, tem por objetivo a prevenção técnica dos riscos profissionais e a higiene nos locais de trabalho onde se desenvolvem atividades que visem a exploração de minas e pedreiras. A fiscalização do cumprimento do disposto neste diploma compete à Direção Geral de Geologia e Minas, no que respeita à exploração. No que respeita aos anexos mineiros e de pedreira, a fiscalização compete à ACT.

Relativamente à segurança, é obrigatória, nomeadamente, a indicação dos equipamentos de proteção individual (EPI's), dos equipamentos de proteção coletiva, do Plano de Segurança e Saúde (PSS), da sinalização obrigatória, etc. O PSS aplicável a pedreiras (art. 3º do DL nº 324/95

de 29 de novembro) vem, portanto, incluído no Plano de Lava, sendo um instrumento indispensável à gestão da SST (Graça, 2014).

2.10. Enquadramento legal dos acidentes de trabalho

Segundo a DGS (2018) um acidente de trabalho é aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença, que resulte redução da capacidade de trabalho ou de ganho, ou ainda a morte (artigo 8.º da Lei n.º 98/2009, de 4 de setembro). Segundo a Tabela 9 existem algumas definições para “*acidente de trabalho*”, de acordo, com vários organismos e legislação em vigor.

Tabela 9 – Definição de acidentes de trabalho

Organismo e Legislação	Descrição
OIT	A OIT define acidente de trabalho, (...) todo o acontecimento inesperado e imprevisto, incluindo os atos de violência, derivado do trabalho ou com ele relacionado, do qual resulta uma lesão corporal, uma doença ou a morte, de um ou vários trabalhadores (OIT, Organização Internacional do Trabalho, 1999) Considera, ainda, (...) os acidentes de viagem, de transporte ou de circulação, nos quais os trabalhadores ficam lesionados e que ocorrem por causa, ou no decurso, do trabalho, isto é, quando exercem uma atividade económica, ou estão a trabalhar, ou realizam tarefas para o empregador (OIT, Organização Internacional do Trabalho, 1999).
Lei n.º 98/2009, de 4 setembro	A legislação portuguesa, no artigo 8.º, da Lei n.º 98/2009, de 4 Setembro, define como acidente: (...) aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte. (Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro) (...) além do período normal de trabalho o que precede o seu início, em atos de preparação ou com ele relacionados, e o que se lhe segue, em atos também com ele relacionados, e ainda as interrupções normais ou forçadas de trabalho. (Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro) Entre outras situações, considera-se igualmente acidente de trabalho o ocorrido: - No trajeto de ida para o local de trabalho ou de regresso deste (...) nos trajetos normalmente utilizados e durante o período de tempo habitualmente gasto pelo trabalhador (...) (República, 2009) - “Entre o local de trabalho e o local da refeição. (...)” (República, 2009) - Fora do local ou tempo de trabalho, quando verificado na execução de serviços determinados pelo empregador ou por ele consentidos. (...) (República, 2009)
EEAT	Segundo as EEAT, é considerado um acidente de trabalho se o sinistrado estiver incapaz de trabalhar durante mais de três dias, incluindo sábados, domingos, feriados e outros dias em que normalmente não trabalha (Eurostat, 2001).

Podemos também considerar os acidentes de trabalho ocorridos (do artigo 9.º da Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro):

- No trajeto de ida para o local de trabalho ou de regresso deste nos termos referidos no número seguinte;
- Na execução de serviços espontaneamente prestados e de que possa resultar proveito económico para o empregador;

- No local de trabalho e fora deste, quando no exercício do direito de reunião ou de atividade de representante dos trabalhadores, nos termos previstos no Código do Trabalho;
- No local de trabalho, quando em frequência de curso de formação profissional ou, fora do local de trabalho, quando exista autorização expressa do empregador para tal frequência;
- No local de pagamento da retribuição, enquanto o trabalhador aí permanecer para tal efeito;
- No local onde o trabalhador deva receber qualquer forma de assistência ou tratamento em virtude de anterior acidente e enquanto aí permanecer para esse efeito;
- Em atividade de procura de emprego durante o crédito de horas para tal concedido por lei aos trabalhadores com processo de cessação do contrato de trabalho em curso;
- Fora do local ou tempo de trabalho, quando verificado na execução de serviços determinados pelo empregador ou por ele consentidos.

Sempre que ocorra um acidente de trabalho mortal ou nas situações de acidente de trabalho em que o trabalhador sofra uma lesão física grave, deve ser comunicado à ACT nas vinte e quatro horas seguintes à sua ocorrência. A referida comunicação deverá ser feita através de formulário da ACT (DGS, 2018).

O regime de reparação de acidentes de trabalho, no nosso país, encontra-se disposto nos artigos 283.º e 284.º do Código de Trabalho – Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro em que se dispõe sobre o direito à reparação dos danos devidos a acidente de trabalho. Esta matéria encontra-se regulamentada num diploma específico designadamente, na Lei 98/ 2009, de 4 de setembro que regulamenta a reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo os aspetos relacionados com a reabilitação e a reintegração profissionais.

O empregador, em caso de ocorrência de um acidente de trabalho, é responsável pela investigação do mesmo (Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro e suas alterações), cabendo ao Serviço de Saúde e Segurança do Trabalho/Serviços de Saúde Ocupacional (SST/SO) implementar a análise epidemiológica do acidente de trabalho. O objetivo da investigação de acidentes de trabalho consiste em encontrar as causas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a sua ocorrência visando prevenir outras situações similares (DGS, 2018).

Podemos classificar os acidentes de trabalho de acordo com O *RIDDOR - Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations*, que, para além da análise anual dos acidentes de trabalho a nível europeu, dá-nos algumas definições importantes e diretivas de forma a considerarmos a gravidade dos acidentes de trabalho de acordo com vários parâmetros.

Segundo o ACT (2015), os acidentes de trabalho que são objeto de ação inspetiva nas indústrias extrativas por perfuração a céu aberto ou subterrâneas cabe ao empregador comunicar à ACT, no prazo de vinte e quatro horas, os acidentes de que resultem a morte ou lesão grave de trabalhadores, ou que, independentemente da produção de tais danos pessoais, evidenciem uma situação particularmente grave para a segurança ou a saúde dos trabalhadores.26 - 26 Decreto-Lei n.º 324/95, de 29-11, artigo 9.º, n.º 1.

Na Tabela 10 podemos verificar o tipo de classificações:

Tabela 10 – Classificação de acidentes de trabalho

Tipo de acidente	Descrição
Acidente de trabalho mortal	Para além das comunicações dirigidas à ACT previstas na lei, os acidentes mortais devem ser notificados, em todos os Estados- Membros da UE, para efeitos de tratamento estatístico. O acidente é registado como mortal se a vítima morrer no período-limite de um ano após a data do acidente.
Lesão física grave na perspectiva da segurança e da saúde no trabalho	Os acidentes que ocasionem incapacidade para o trabalho até três dias úteis (art. 18.º n.º 1 al. I) do RJPST) não podem integrar a noção de situação particularmente grave (art. 14.º n.º 2 do RJPST (20) e art. 10.º n.º 1 e)), na medida em que a ambas as situações corresponde uma noção que deve ser considerada distinta pela diferente previsão da própria lei. Nestas circunstâncias a “lesão física grave” pode ser identificada a partir da “gravidade da lesão” na perspectiva da segurança e da saúde no trabalho. Na ausência de uma definição legal específica pode considerar-se como acidente que evidencie uma “lesão física grave” todo o acidente relacionado com o trabalho no qual um trabalhador, trabalhador independente que trabalhe em instalações alheias, pessoa terceira da relação de emprego, é vítima mortal ou sofra uma lesão grave. Como referencial é utilizado pela ACT, o “ <i>Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations</i> ” (RIDDOR) do Reino Unido, que clarifica e especifica um conjunto de situações suscetíveis de serem consideradas para qualificar casos de lesão grave (Graça, 2014) .
Acidente de trajeto	Acidente que ocorre no trajeto normalmente utilizado pelo trabalhador, qualquer que seja a direção na qual se desloca, entre o seu local de trabalho ou de formação ligado à sua atividade profissional e a sua residência principal ou secundária, o local onde toma normalmente as suas refeições ou o local onde recebe normalmente o seu salário, do qual resulte a morte ou lesões corporais. O acidente de trajeto é também designado de acidente <i>in itinere</i> (ACT, 2015) .
Acidente de trabalho com ausência ao trabalho superior a três dias	A diretiva-quadro 89/391/CEE (art.º 9.º n.º 1 al. c)) e o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (Lei n.º 102/2009, de 10-09, art. 18º n.º 1 al. I) referem o conceito de “ausência superior a três dias úteis”. Na definição deste conceito as Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho – <i>EEAT</i> apenas consideram dias inteiros de ausência ao trabalho, excluindo o dia do acidente. Consequentemente, “ausência superior a três dias” significa “pelo menos quatro dias”, o que implica que a penas se incluem nesta noção os acidentes cujo regresso ao trabalho não se efetua antes do quinto dia após o dia do acidente.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DA INDÚSTRIA EXTRATIVA E INDÚSTRIA TRANSFORMADORA

A indústria extrativa e indústria transformadora são dois setores com elevada importância a nível nacional, tanto a nível de exportações, mas também, dos impactos sociais positivos e importantes sobre as populações locais e atividades económicas a montante e jusante (INETI & DMTP, 2001).

É um setor que iniciou a atividade de forma tradicional, mas, com as exigências dos mercados nacionais e estrangeiros, houve a necessidade de mecanizar alguns processos produtivos para enfrentar a competitividade do mercado.

É um setor que é constituído por três tipos de empresas, as de extração de pedra, neste caso, encontramos especialmente empresas do subsector das rochas ornamentais. As empresas de transformação da pedra são na sua maioria pertencentes ao subsector das rochas ornamentais. Por fim, temos a rochas industriais que quase sempre estão ligadas à produção de brita (INETI & DMTP, 2001).

Segundo o Decreto-Lei n.º 381/2007, de 14 de novembro, que estabelece a classificação portuguesa de atividades económicas, revisão 3 (CAE-Rev.3), importa salientar que as indústrias extrativa e transformadora se enquadram na divisão 8 e 23, de acordo com a Tabela 11.

Tabela 11 – CAE associada a indústria extrativa e indústria transformadora

Divisão	Subclasse	Indústria extrativa e indústria transformadora
08	08 112	Extração de granito ornamental e rochas similares
23	23 703	Fabricação de artigos de granito e de rochas, n. e.

Fonte: adaptado CAE-Rev.03 (INE, 2007)

3.1. Processo produtivo de Exploração de Rocha Ornamental

A indústria extrativa possui uma série de processos e produtos, por norma, caracterizados por dois grandes subsectores, o subsector da extração e transformação das rochas, para fins ornamentais, e o subsector da extração e transformação das rochas, para fins industriais.

Existem pedreiras de exploração de rocha ornamental e as explorações de rocha industrial, mas neste trabalho só vou focar as de rocha ornamental, conforme o processo produtivo da Figura 13.

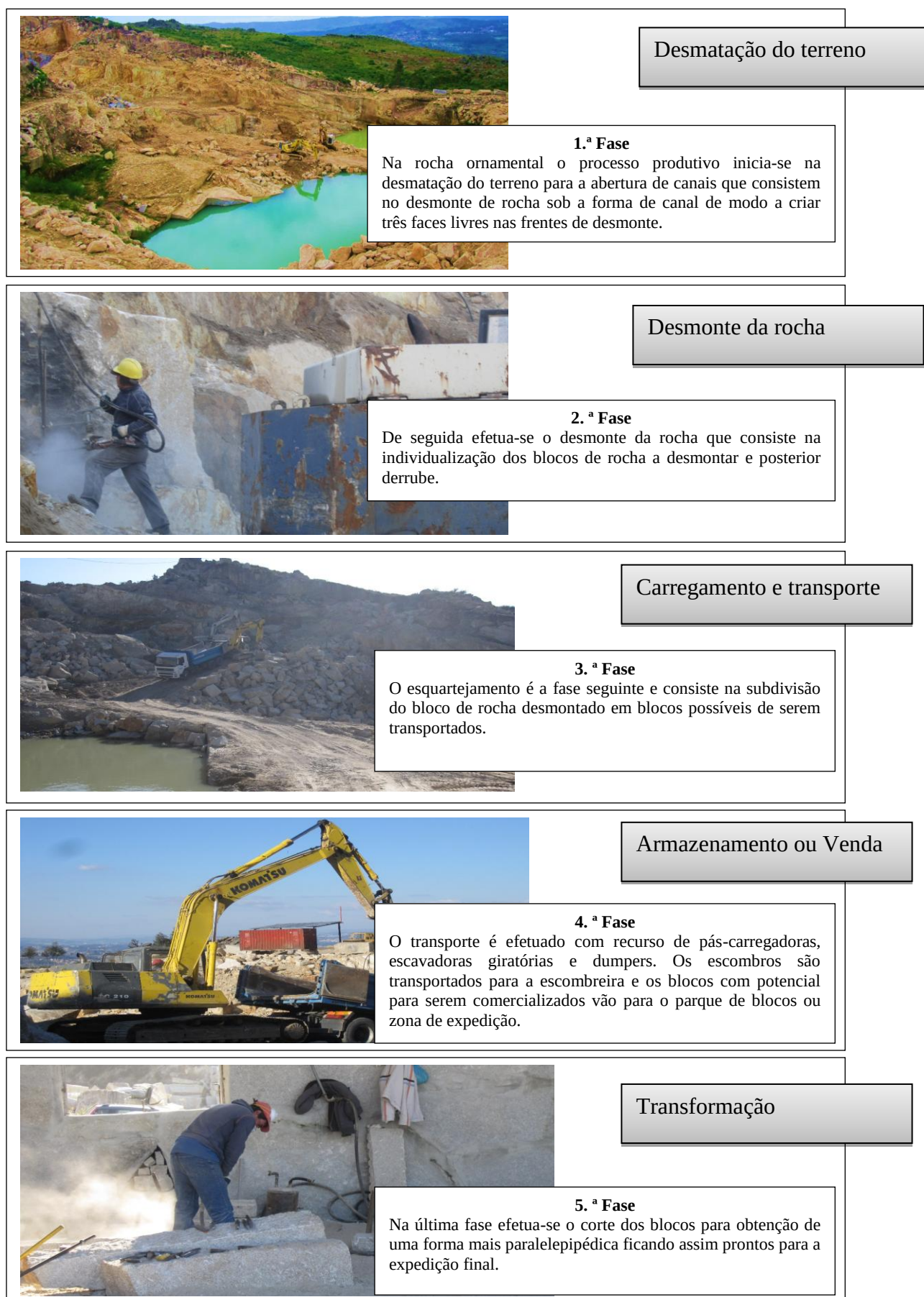


Figura 13 – Processo produtivo da rocha ornamental

Fonte: elaborado pela autora

As fases do processo produtivo da rocha ornamental foram desenvolvidas segundo (Guerreiro, 2005).

3.2. Processo produtivo na indústria transformadora

As empresas que se dedicam exclusivamente à transformação da pedra são, neste caso, a maioria pertencente ao subsector das rochas ornamentais (INETI & DMTP, 2001).

Na indústria transformadora os blocos são trabalhados seguindo uma série de etapas e processos, de acordo com o produto final pretendido. Na maior parte das unidades não existem todas as fases do processo produtivo observando-se uma especialização em determinadas fases (INETI & DMTP, 2001).

As principais fases de produção, Figura 14, e que aqui se detalham, são a serragem, transformação do bloco em chapa, corte e polimento, transformação da chapa ou bloco em ladrilho ou mosaico, seleção e acabamento (INETI & DMTP, 2001).



Figura 14 – Processo produtivo da rocha ornamental – transformação da pedra

Fonte: elaborado pela autora

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Materiais e Métodos

Este capítulo apresenta um estudo de caso detalhado de um contexto de uma identidade bem definida (Serrano, 2001).

A barreira de segurança possui como função principal a prevenção ou evitar, minimizar as consequências de um evento. Logo, uma solução eficiente é desenvolver barreiras com ampla efetividade para diversas causas de potenciais acidentes. Na Figura 15, mesmo que não haja uma forma de impedir o evento de acontecer, ainda há a possibilidade de prevenir a ocorrência das consequências indesejadas.

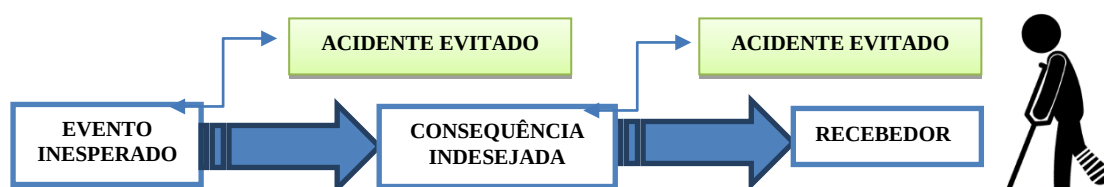


Figura 15 - Barreiras de segurança (HOLLNAGEL, 2004)

Fonte: adaptado Hollnagel, 2018

No caso de ausência de um resultado indesejado, ou seja, a falta de indicação de uma falha, pode ser tomada como indicação de que está tudo bem, o que nem sempre é verdade, conforme ilustrado na Figura 15. A falta de um resultado pode ser o efeito de várias condições ou fatores. Em muitos casos, a falta de uma indicação de uma falha pode ocorrer por uma condição encoberta, por vezes, também referida como um estado latente. (HOLLNAGEL, 2004).

No desenvolvimento deste trabalho foi necessário definir um método que passou pela descrição de alguns dos processos a aplicar, de forma ordenada e sistemática, para que se atinja o objetivo pretendido. Por seu lado, a metodologia é um conceito mais específico, pois consiste num conjunto de técnicas de investigação a utilizar para que o conhecimento pretendido se atinja com êxito. (Cristóvão, 2009).

O estudo deste trabalho foi realizado na Região Norte de Portugal, distrito do Porto, concelho de Marco de Canaveses, onde existem várias indústrias extrativas e transformadoras. Segundo dados fornecidos pela Câmara Municipal, relativos até à data de setembro de 2018, existem 38 pedreiras licenciadas. A nível de indústria transformadora de pedra não é possível apurar um número concreto pois, na sua maioria, encontram-se sem licença.

A atribuição das licenças de exploração nesta localidade é da competência da Câmara Municipal de Marco de Canaveses e da Direção Regional da Economia do Norte (DREN), definidas de acordo com o n.º 2, do artigo 11.º, do Decreto-Lei n.º 340/2007.

Antes de se iniciar o estudo foi necessário contactar as empresas para que fosse possível aplicar o inquérito. Nesta abordagem consegui autorização de 8 empresas para proceder à aplicação do mesmo. Em seguida, iniciou-se a elaboração do inquérito e o mesmo foi aplicado em contexto de trabalho. Quando as empresas autorizaram a aplicação do inquérito aos seus trabalhadores foram

colocadas algumas restrições, como não perturbar o funcionamento normal da produção. Para isso, foi realizada a entrevista a cada trabalhador no contexto de trabalho sem ocupar mais de cinco minutos. A entrevista foi em contexto real de trabalho, no setor da indústria extrativa e transformadora, com o intuito de melhor alcançar os objetivos propostos.

Neste trabalho recorreu-se à análise dos dados através de estatística descritiva e inferencial, utilizando-se o *software* SPSS-24.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*) (Marôco, 2014).

Segundo, Reis, E. (1996) e Réjean Huot, (2002) a “estatística descritiva consiste na recolha, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos” e define estatística descritiva como “o conjunto das técnicas e das regras que resumem a informação recolhida sobre uma amostra ou uma população, e isso sem distorção nem perda de informação”.

Para Réjean Huot, (2002) a inferência estatística é o processo pelo qual é possível tirar conclusões acerca da população usando informação de uma amostra, constituindo isso a questão central, e saber como usar os dados da amostra para obter conclusões acerca da população. “A estatística inferencial permite a generalização, a uma população, de informações obtidas a partir de uma amostra representativa e a tomada de decisão”.

Na Figura 16 é apresentado um esquema geral do trabalho e como, o mesmo, foi elaborado.

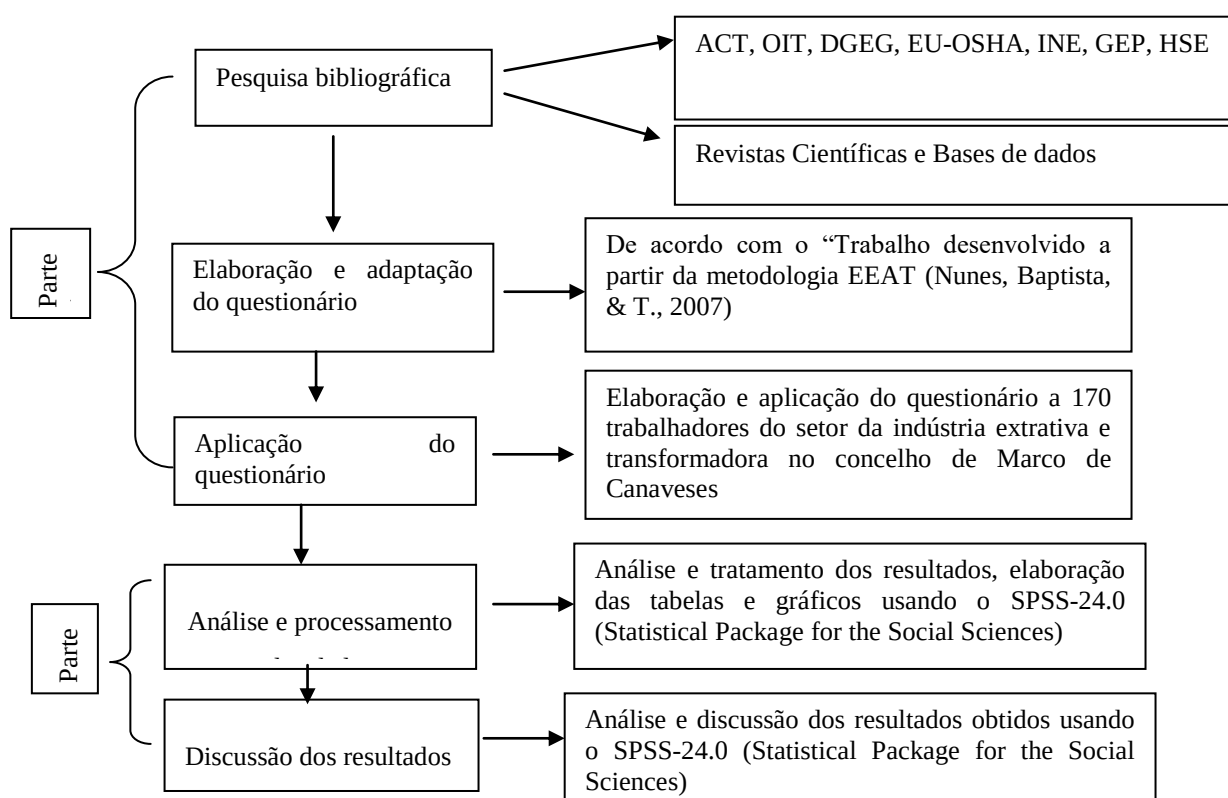


Figura 16 - O esquema acima ilustra o desenvolvimento do presente trabalho

4.1.1. Aplicação de questionário de acordo com o projeto EEAT

O objetivo deste inquérito é a investigação das causas dos acidentes de trabalho. A aplicação do inquérito num projeto de investigação justifica-se sempre que há necessidade de obter informações a respeito de uma grande diversidade de comportamentos (Sousa M. J., 2011).

Para este trabalho foi elaborado um questionário de acordo com a metodologia EEAT, que foi desenvolvido por Baptista Nunes, R. S, (2007). O objetivo deste inquérito é a investigação das causas dos acidentes de trabalho. Os dados e resultados referentes a este estudo encontram-se em anexo.

O modelo de questionário realizado tem como principal objetivo reunir e organizar a informação dos acidentes e incidentes ocorridos em concordância com a metodologia EEAT e dar cumprimento a uma das atividades principais do serviço de SST (alíneas b) e c) do n.º 2 do artigo 73.º-B da Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro) – como podemos verificar no enquadramento legal. O inquérito encontra-se dividido em três partes conforme a Tabela 12.

Tabela 12 – Inquérito descrição

Código	Variáveis	Fases do método EEAT	Variáveis complementares
A1	Código do Trabalhador	Fase I	
A2	Categoria profissional		
A3	Idade		
A4	Género		
A5	Nacionalidade		
A6	Escolaridade		Variável
A7	CAP de canteiro ou de operador de transf. de rochas		
A8	Situação Profissional	Fase I	
A9	Horário Praticado		Variável
A10	Tempo de atividade na empresa		
A11	Tempo de experiência prof. na atual função		
A12	Tempo de experiência prof. no sector da pedra		
A13	Ascendentes familiares profissionais do sector da pedra		
A14	Formação em SHST		
B1	Data do acidente	Fase I	
B2	Hora do acidente		
B3	Posto de Trabalho		
B4	Tipo de Local		
B5	Tipo de Trabalho		
B6	Atividade física específica	Fase III	
B7	Agente material da atividade física específica		
B8	Desvio		
B9	Agente material do desvio		
B10	Agente material do contacto – Modalidade da lesão		
B11	Contacto – Modalidade da lesão		
C1	Tipo de lesão	Fase II	
C2	Parte do corpo atingida		
C3	Dias perdidos		
C4	Incapacidade Permanente Parcial (IPP)		Variável

Para completar o inquérito foi necessário acrescentar variáveis, de forma a complementar a informação já requerida pela metodologia EEAT, ou seja:

- Características do trabalhador (A6, A7, A9, A10, A11, A12, A13 e A14);

– Consequências do acidente de trabalho (C4).

A aplicação no terreno baseou-se essencialmente na abordagem introduzida por Baptista Nunes, R. S (2007), tais como realizar questão a questão ao colaborador entrevistado.

As perguntas no inquérito realizado podem fornecer indicações sobre o tipo de trabalho realizado, se havia formação para realizá-lo, se era o trabalho habitual ou esporádico, entre outras. Estas questões são facilmente verificáveis, ou seja, através da análise dos registos das empresas facilmente se verifica se o trabalhador respondeu com sinceridade (Nunes, Baptista, & T., 2007).

O questionário elaborado por Baptista Nunes, R. S (2007) tem como principal objetivo a investigação das causas do acidente. A utilização do método dos “5W”, criado por *Taiichi Ohno* (1978), consiste em perguntar cinco vezes porquê, de forma a serem reveladas as várias causas até se chegar à génese do problema.

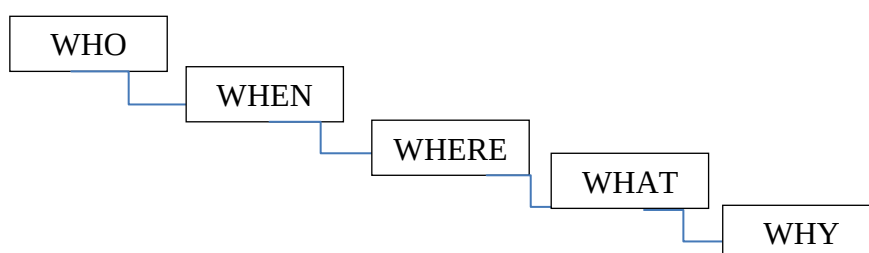


Figura 17 - “5W” criado por Taiichi Ohno (1978)

Fonte: adaptado *Taiichi Ohno*, 2018

Segundo a OIT, um bom inquérito permitirá identificar a(s) causa(s) imediata(s) e subjacente(s) do acidente, a(s) causa(s) de fundo e as medidas de prevenção e controlo necessárias para quebrar a cadeia de causalidade. Se considerarmos o acidente como uma planta, embora o caule seja o suporte mais óbvio da flor, as suas raízes são também necessárias (OIT, 2015).

Na aplicação do inquérito, o inquiridor desconhece a informação que pode ser dada pelos colaboradores de uma dada empresa. O tipo de pergunta colocada influenciará as respostas da testemunha e, por conseguinte, a informação obtida. Existem dois tipos de perguntas: as fechadas e as abertas. As perguntas abertas implicam uma resposta mais longa, talvez uma descrição, não podendo ser respondidas apenas com uma só palavra. (Exemplo: Por favor, explique o que aconteceu no momento do acidente.)

As perguntas fechadas implicam geralmente uma resposta de apenas uma palavra, podendo ser usadas para determinar factos. (Exemplo: Que idade tem? Qual a hora do acidente de trabalho?) (OIT, 2015).

O inquérito versa um conjunto de temas relativos à segurança e saúde dos trabalhadores, em relação aos quais se pretendeu conhecer a perceção do trabalhador relativamente às condições de segurança e saúde no seu local de trabalho.

Na aplicação do inquérito são consideradas algumas vantagens sobre este tipo de técnica de recolha de dados, tais como: a possibilidade de atingir um grande número de pessoas, garantir o

anonimato das respostas, permitir que as pessoas respondam no momento que lhes pareça mais apropriado e não expõe os inquiridos sob influência do questionador (Almeida, 1995).

O inquérito está dividido conforme as fases referidas na Tabela 13.

Tabela 13 – Descrição por tópicos do inquérito aplicado

Código	Descrição por tópicos do inquérito
A1	Código do Trabalhador
A2	Categoria profissional
A3	Idade
A4	Género
A5	Nacionalidade
A6	Escolaridade
A7	CAP de canteiro ou de operador de transf. de rochas
A8	Situação Profissional
A9	Horário Praticado
A10	Tempo de atividade na empresa
A11	Tempo de experiência prof. na atual função
A12	Tempo de experiência prof. no sector da pedra
A13	Ascendentes familiares profissionais do sector da pedra
A14	Formação em SHST
B1	Data do acidente
B2	Hora do acidente
B3	Posto de Trabalho
B4	Tipo de Local
B5	Tipo de Trabalho
B6	Atividade física específica
B7	Agente material da atividade física específica
B8	Desvio
B9	Agente material do desvio
B10	Agente material do contacto – Modalidade da lesão
B11	Contacto – Modalidade da lesão
C1	Tipo de lesão
C2	Parte do corpo atingida
C3	Dias perdidos
C4	Incapacidade Permanente Parcial (IPP)

A metodologia adotada para o tratamento dos inquéritos constituiu numa análise estatística sobre as respostas dadas, usando o *SPSS-24.0 (Statistical Package for the Social Sciences)* (Marôco, 2014).

4.1.2. Aplicação do inquérito no local de trabalho

A amostra deste estudo foi selecionada com base na atividade dos trabalhadores (indústria extrativa e transformadora), bem como o seu local de trabalho (Marco de Canaveses). Nesta população conseguimos perceber os fatores de risco associados à profissão inerente.

A seleção da amostra não obedeceu a nenhum método de amostragem específico, sendo, por isso, uma amostra de conveniência, devido à impossibilidade de conhecer os casos de acidentes de trabalho ocorridos em determinado período e ao facto da colaboração dos estabelecimentos e dos trabalhadores ser voluntária.

As análises foram realizadas *in loco*, nos estabelecimentos visitados e que acederam colaborar, permitindo que os seus trabalhadores fossem entrevistados.

A dimensão e definição da amostra foram fortemente condicionadas pela desconfiança e desinteresse, decorrente da diminuta sensibilização para os assuntos de segurança no trabalho por parte das entidades empregadoras, particularmente nas indústrias de reduzida dimensão.

Os colaboradores que realizaram o inquérito não obedeceram a uma faixa etária específica nem com escolaridade obrigatória, visto que, foi realizado de forma aleatória.

Os estabelecimentos que participaram são pertencentes a micros, pequenas e médias empresas. Todas possuem unidades extrativas e transformadoras, sendo também empresas exportadoras.

Das oito empresas, todas possuem serviços de medicina do trabalho organizada na modalidade de serviços externos, e, nos serviços de segurança e higiene no trabalho, seis estão organizados nas modalidades de serviços externos e duas em serviços internos.

Esta recolha foi efetuada de 5 a 9 de março de 2018, em horário laboral diurno. As respostas recolhidas foram anónimas e voluntárias, respeitando a lei de proteção de dados pessoais.

4.1.3. A entrevista para aplicação do inquérito

A informação que consta nos inquéritos foi recolhida de forma presencial e aleatória junto do trabalhador entrevistado (170 inquiridos). Destes 170 inquiridos, 50 sofreram acidentes de trabalho.

A entrevista ao colaborador, para aplicar o inquérito, foi realizada em contexto de trabalho, ou seja, foi solicitado ao colaborador para realizar uma pausa para proceder à sua entrevista e à colocação das respetivas questões. A entrevista permite “sentir o real” na medida em que o investigador esclarece junto do entrevistado, desde o início, os seus objetivos, a estrutura que pretende dar ao evoluir do inquérito e a finalidade a que se destina o material a recolher.

Tentou-se criar uma relação entre o entrevistador com o entrevistado, para ser possível, durante a entrevista, criar uma relação de confiança, o que pressupõe uma certa familiaridade com a população em estudo. Mas não se trata de criar intimidade com a pessoa em causa, o que em muitos casos provoca efeitos negativos, limitando quer a espontaneidade do entrevistado, quer a própria capacidade do entrevistador de se deixar surpreender (Barbosa, 2012).

Na entrevista é importante que o entrevistado se sinta à vontade e seja levado a ocupar o lugar central durante a mesma.

Segundo Ana Barbosa (2012), o entrevistador deve evitar condicionar as respostas pelas próprias perguntas que faz. Este risco existe sobretudo quando se parte para o trabalho de campo com um esquema teórico explicativo predefinido e demasiado elaborado. Daí, que seja ele a tomar, em muitos momentos, a iniciativa do discurso.

O Le Grand, J. L. (1998) indica-nos que:

(...) Uma entrevista corresponde sempre a uma versão de uma história. Por um lado, sempre que alguém quer falar de si ou do que pensa, conta-se a alguém em concreto e numa determinada circunstância.

PARTE 2

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Procedimentos de análise dos dados

Para a apresentação dos dados recorreu-se ao uso de tabelas e gráficos, com os respetivos dados estatísticos antecédidos de análise.

A análise dos dados foi realizada através de estatística descritiva e inferencial, utilizando-se o *software* SPSS-24.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Foi aplicado o teste do Qui-Quadrado (χ^2) para testar se duas ou mais populações (ou grupos) independentes diferem relativamente a uma determinada característica, isto é, se a frequência com que os elementos da amostra se repartem pelas classes de uma variável qualitativa é ou não aleatória (Marôco, 2014).

Com este trabalho, pretende-se demonstrar onde se encontram algumas oportunidades de atuação a nível da prevenção, nomeadamente através da análise e tratamento da informação obtida a partir dos inquéritos realizados no concelho de Marco de Canaveses, segundo a amostra descrita na Figura 18. Este estudo tem como suporte um inquérito com base no método *EEAT*, aplicado com o método assistido, na indústria extrativa e transformadora. É importante referir que neste estudo, a nível representativo, a amostra maior concentra-se nas cantarias (transformação da pedra), uma vez que as pedreiras possuem poucos trabalhadores.

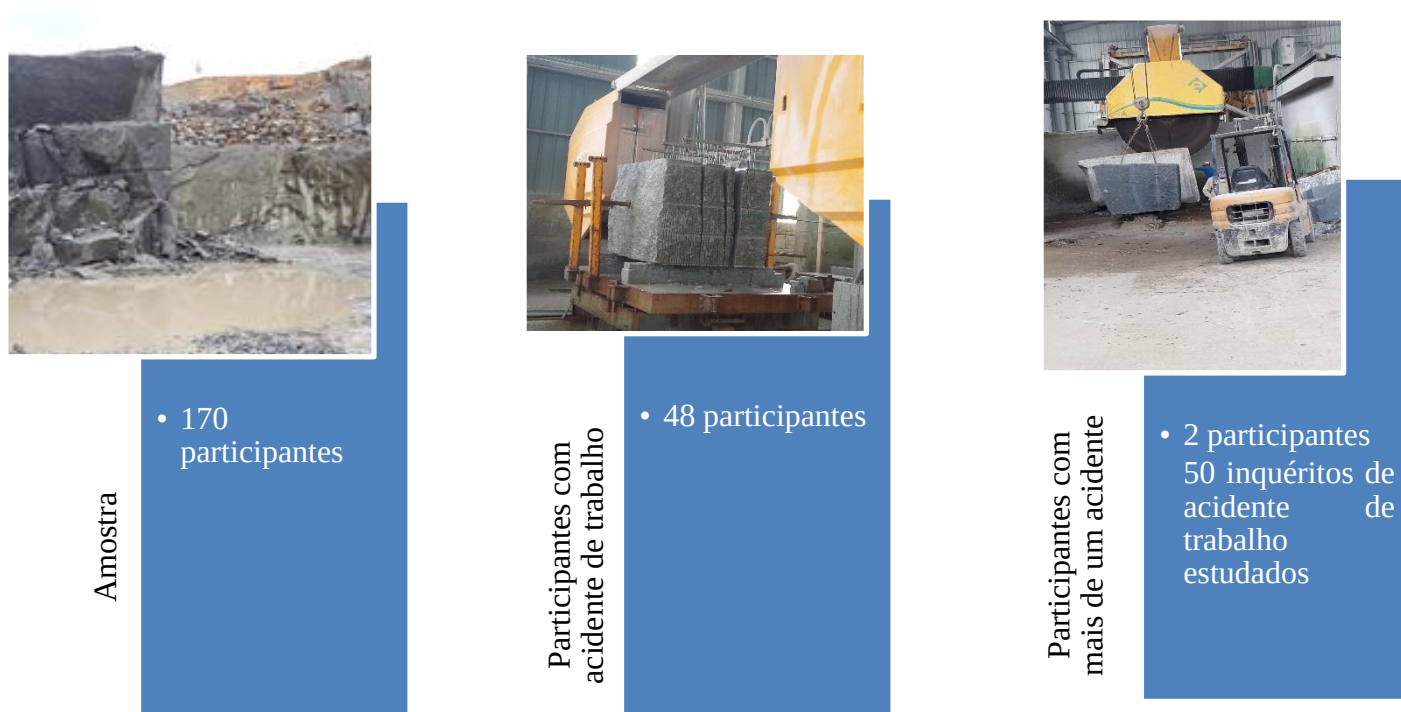


Figura 18 - Caracterização do estudo

Fonte: elaborado pela autora

Na realização do estudo existiram algumas condicionantes na aplicação do questionário, como a dificuldade dos trabalhadores em contarem a verdade sobre as reais causas dos acidentes de trabalho, nos quais estiveram envolvidos. Esse receio parte do “**medo**” pois, na maioria das vezes, o trabalhador entrevistado, questionava se a empresa autorizava a contar a verdade e qual era a finalidade do inquérito.

Nas empresas onde os trabalhadores já conheciam a entrevistadora, foi fácil recolher informações importantes para este estudo onde, sem “**medos**” e receios, contaram as verdadeiras causas dos acidentes. Nestes casos, os trabalhadores recorreram ao local do acidente permitindo, deste modo, a compreensão real de todas as falhas que ocorreram, quer antes quer depois do acidente de trabalho.

A nível estatístico, este estudo, demonstrou que, neste concelho, estamos perante microempresas, pequenas e médias empresas⁵, na área da indústria extrativa e transformadora. Onde as médias empresas, deste estudo, possuíam entre 50 a 120 trabalhadores, as pequenas empresas tinham menos de 15 a 20 trabalhadores e as microempresas entre 5 a 9 trabalhadores. A nível de organização dos serviços de segurança no trabalho, a empresa de 120 trabalhadores possui serviços de segurança internos e as restantes empresas apenas serviços externos.

A amostra total (cf. Figura 19) foi constituída por 170 participantes dos quais 48 tiveram acidentes de trabalho e 122 sem acidentes de trabalho (n=122; 71,76%). Dentro dos inquéritos realizados existem dois participantes com ocorrência de dois acidentes em anos distintos (n=50; 28,24%).

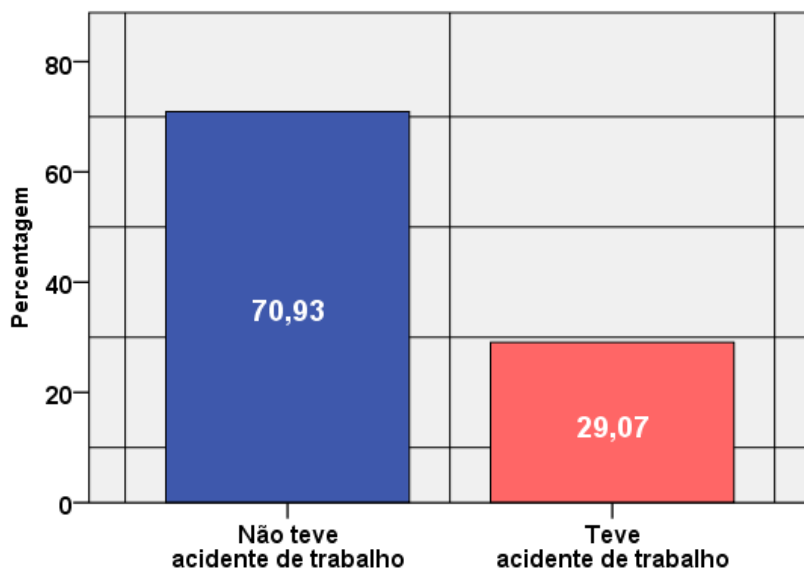


Figura 19 - Tipo de ocorrência

⁵ INE

O que se considera uma PME (Pequena e média empresa)?

Resposta: O Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de novembro, estipula o seguinte.

5.2. Análise dos dados da dimensão ou características do trabalhador

5.2.1. Profissão (A2)

Todos os trabalhadores que participaram no questionário enquadram-se nas classificações “9311.2 - Trabalhador não qualificado das pedreiras e 7113 - Trabalhadores da pedra, canteiros e similares” segundo a CPP/2010. O modelo do questionário ensaiado poderia ser melhorado e alterado para que a profissão seja colocada de uma forma mais pormenorizada pois, esta informação poderá ajudar na recolha de dados para a classificação dos acidentes de trabalho (AT).

5.2.2. Idade / Faixa etária (A3)

Na amostra total os participantes tinham idades compreendidas entre os 19 e os 77 anos, média de 40,36 anos e desvio-padrão 11,757; quanto ao número de acidentes de trabalho (n=50) os participantes tinham idades compreendidas entre os 20 e os 63 anos, média de 40,56 anos com desvio-padrão 11,443.

Quanto à faixa etária (cf. Figura 20 e Figura 21) a maioria dos participantes estava na faixa etária dos 45-54 anos (30%) e na faixa etária dos 35-44 anos (25,88%); quanto ao número de participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) a maioria dos participantes estava na faixa etária dos 35-44 anos (32%) e na faixa etária dos 45-54 anos. (28%). A nível nacional os acidentes de trabalho (AT) também se localizam entre a mesma faixa etária Tabela 14.

Tabela 14 - Acidentes de trabalho graves faixa etária

Faixa etária	2017	2018
35-44	94	6
45-54	110	11

Fonte: adaptado de Autoridade para as Condições do Trabalho

Os resultados obtidos são semelhantes à realidade nacional para o setor da indústria extrativa e transformadora com um nível de envelhecimento muito significativo.

No ano de 2016 foi realizado um inquérito, com o apoio e divulgação do ACT (2016) onde se pode comparar que num âmbito de 1500 trabalhadores inquiridos a faixa etária também se localiza entre os 35-44 anos.

Na União Europeia, a percentagem de trabalhadores mais velhos aumentará nas próximas décadas. As populações ativas na União Europeia apostam para que atinga o crescimento de cerca de 16,2% (9,9 milhões) do grupo etário dos 55-64 anos entre 2010 e 2030. Esta mudança demográfica surge devido ao aumento da esperança média de vida em numerosos países, onde os trabalhadores mais velhos representarão 30% ou mais da população ativa (OSHA, 2012).

A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2012) tem destacado a importância crucial da implementação de uma boa gestão na parte da promoção da segurança e saúde no local

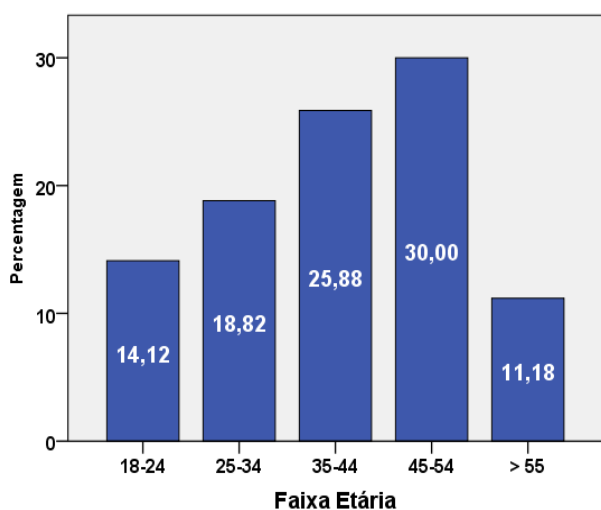
de trabalho em todas as etapas da vida ativa para que os mais velhos sejam capazes de trabalhar até mais tarde (OSHA, 2012).

Os empregadores devem dar ênfase sobre a importância da “gestão da idade” no local de trabalho.

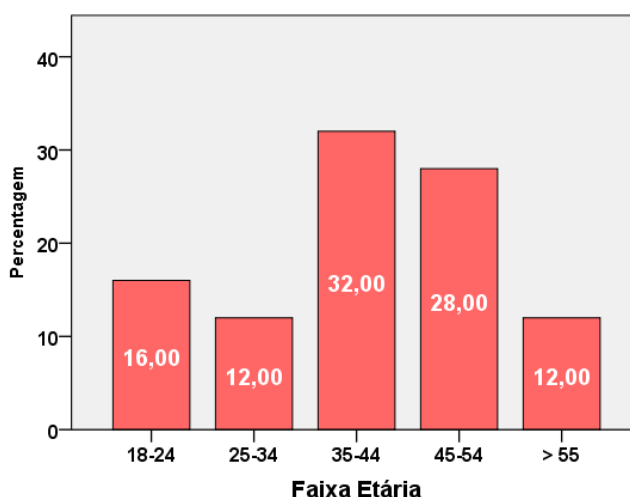
As organizações devem ter uma preocupação acrescida em todos os fatores relacionados com a idade principalmente quando fazem a distribuição de determinadas tarefas aos indivíduos, para que todas as pessoas, independentemente da sua idade, possam fazer o seu trabalho (OSHA, 2012).

Para promover a segurança e a saúde no local de trabalho temos de ter em conta que ao ajudar os trabalhadores a adotar um estilo de vida saudável, como na adequação da alimentação, no consumo de álcool e na prática de exercício físico (OSHA, 2012).

A realização de uma avaliação de riscos específica, que contenha as diferenças individuais de cada indivíduo tendo em conta a sua capacidade, saúde e idade (OSHA, 2012).



a) Amostra total



b) Acidente de trabalho

Figura 20 – Faixa etária sem acidentes de trabalho

Figura 21 – Faixa etária com acidentes de trabalho

5.2.3. Sexo (A4)

Os resultados obtidos são sexo masculino em 100% dos casos, ou seja, dado que a realidade nacional para o sector é predominantemente por uma mão-de-obra masculina, onde o trabalho está associado a esforço físico.

A comparação com o Inquérito às Condições de Trabalho em Portugal Continental com o apoio e divulgação do ACT (2016) indica que na indústria transformadora e extrativa que segundo o setor de atividade económica da entidade por sexo indicam na Tabela 15 que na maioria estes dois setores empregam homens, mas, a parte administrativa é realizada quase sempre por mulheres.

Tabela 15 - Pessoas trabalhadoras segundo o setor de atividade económica da entidade em que se inserem, por sexo / %

Setor de atividade económica	H (%)	M (%)	Total (%)
Indústrias extrativas	0,4	0,3	0,3
Indústria transformadora	19,7	13,6	16,7

Fonte: adaptado de Autoridade para as Condições do Trabalho

5.2.4. Nacionalidade (A5)

A maioria dos trabalhadores possui nacionalidade portuguesa só existindo um trabalhador Ucraino e um outro Angolano.

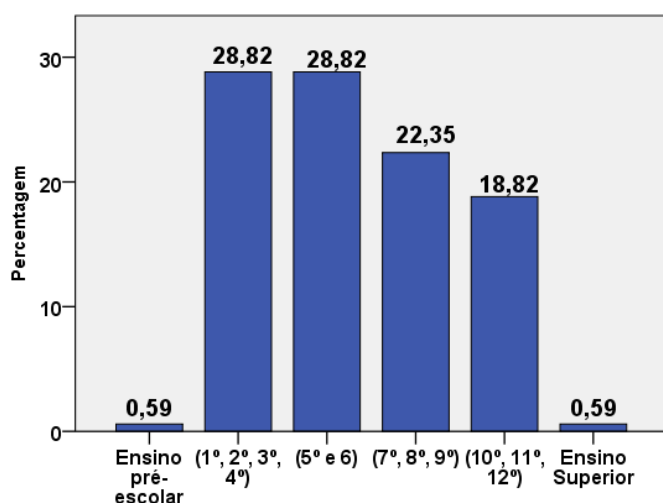
A nível nacional e segundo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP/MTSSS) (2017) os estrangeiros empregados no mercado nacional não procuram emprego nas atividades da indústria extrativa, no entanto, a “Indústria transformadora” possui cerca de 10,8% de população estrangeira empregada, ou seja, relativamente a 2016 subiu cerca de +6,4%.

5.2.5. Escolaridade (A6)

No que concerne à escolaridade (cf. Figura 22 e Figura 23) na amostra total a maioria dos participantes possuía o 1º ciclo (28,82%) e o 2º ciclo (28,82%); quanto ao número de participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) a distribuição dos participantes é aproximadamente a mesma nos quatro graus de escolaridade (entre o 1º e o 12º ano). Na sub-região do Tâmega e Sousa, que engloba a cidade do Marco de Canaveses, na freguesia de Alpendorada, Várzea e Torrão, centro de excelência de extração e transformação do granito, existe a Escola Profissional Centro de Estudo e Trabalho da Pedra⁶, que veio melhorar a qualificação dos trabalhadores nesta área.

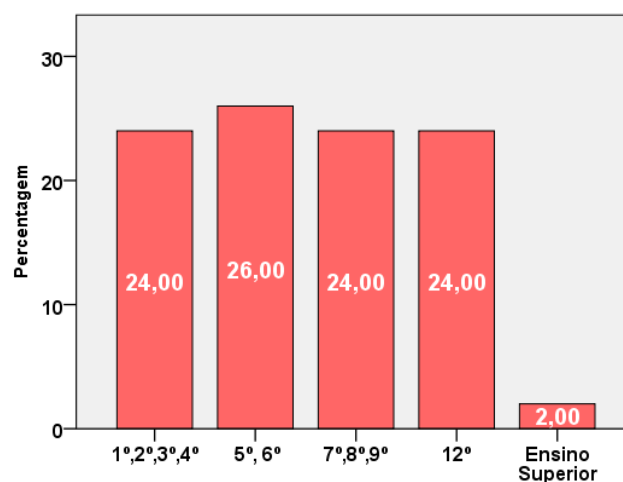
Em Portugal, podemos verificar que de uma forma genérica os homens detêm os níveis de escolaridade mais baixos. No estudo realizado por Heloísa Perista (coord.), Ana Cardoso, Paula Carrilho, Janine Nunes (2016) podemos concluir que a percentagem de homens com menos do que o ensino secundário é maior; pelo contrário, é maior a percentagem de mulheres com o ensino superior: 24,1%, mais 10,1 pontos percentuais do que os homens.

⁶ <https://pt-pt.facebook.com/EPCEP-Escola-Profissional-CEP-312962666289/>



a) Amostra total

Figura 22 – Escolaridade amostra total



b) Acidente de trabalho

Figura 23 – Escolaridade participantes com acidente de trabalho

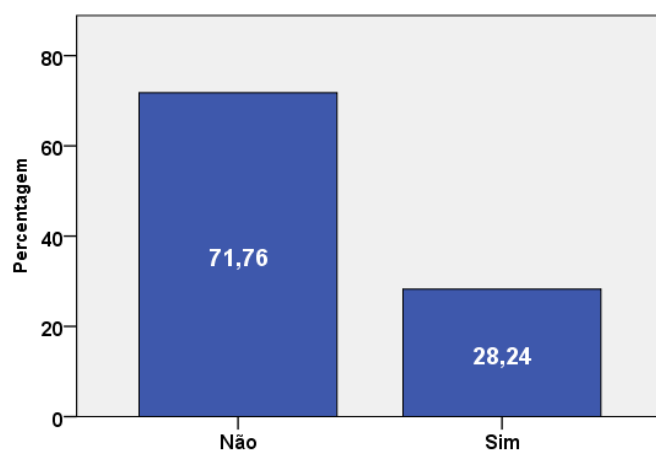
5.2.6. Formação específica para desempenho da função (A7)

Verifica-se que (cf. Figura 24 e Figura 25), na amostra total, a maioria dos participantes não tem formação específica para o desempenho da função (71,76%); quanto ao número de participantes que tiveram de acidentes de trabalho (n=48) a maioria dos participantes não tem formação específica para o desempenho da função (68%).

A nível da certificação profissional verifica-se que os trabalhadores possuem, essencialmente, formação no uso de máquinas (CAP - Condutor(a)-manobrador(a) pela via da experiência profissional) e de Manuseamento de explosivos de acordo, com a Portaria 344/2002, de 2 de abril Altera a Portaria n.º 607/2001, de 19 de junho DRE (2002), que estabelece normas de acesso aos certificados de aptidão profissional no setor das rochas ornamentais. A nível do catálogo nacional de qualificações (CNQ) (2008), nenhum dos participantes no inquérito possuía perfil de canteiro ou outras que se enquadrem na Certificação das Profissões do Setor das Rochas Ornamentais (2002) (LNEG, 2002). Existe um longo caminho na parte da formação profissional na indústria extrativa e transformadora, cabendo a estas indústrias candidatar-se aos programas do QREN⁷ para ajudar a melhorar este ponto. O regime jurídico estabelecido no Código do Trabalho, já menciona que o empregador deve elaborar o plano de formação, anual ou plurianual, com base no diagnóstico das necessidades de qualificação dos trabalhadores. (Art. 13º). No decorrer de cada ano, o empregador deve promover e assegurar formação contínua a pelo menos 10 % dos trabalhadores da empresa. Todos os anos tem que haver formação, ou seja,

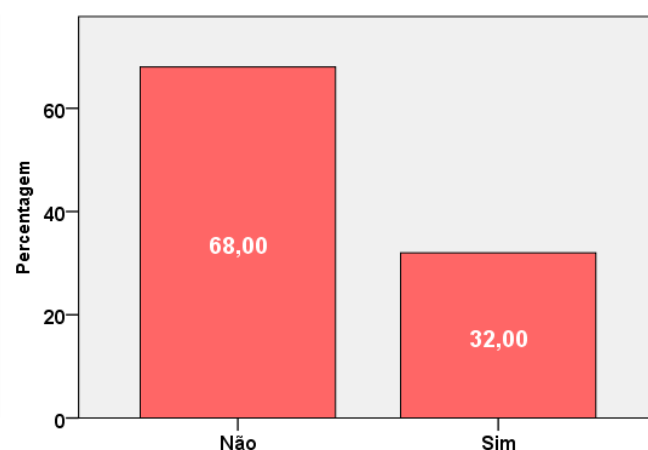
⁷ O QREN - Quadro de Referência Estratégica Nacional tem como desígnio “a qualificação dos portugueses, valorizando o conhecimento, a ciência, a tecnologia e a inovação e a promoção de níveis.

a empresa pode antecipar e diferir (ponto 6), no entanto todos os anos tem que evidenciar formação a pelo menos 10% dos trabalhadores (realçar ainda que é 10% trabalhadores e não horas, ou seja, materializa-se em 35 horas a 10 % dos trabalhadores). A formação não deve ser encarada como um custo, mas sim um investimento pois, é uma das medidas fundamentais para a redução dos acidentes de trabalho (AT) nas indústrias.



a) Amostra total

Figura 24 - Tem formação específica para o desempenho da função



b) Acidente de trabalho

Figura 25 - Tem formação específica para o desempenho da função com acidente de trabalho

5.2.7. Situação profissional (A8)

A situação profissional predominante é a de emprego permanente (contrato de duração indeterminada) a tempo completo (311) e a tempo parcial (312).

Na parte de pessoas trabalhadoras segundo o tipo de contrato de trabalho (CT) / %, podemos verificar que no Inquérito às Condições de Trabalho em Portugal Continental (2016), a maioria possui contratos de trabalho com termo (certo – 15,7% – ou incerto – 5,3%).

5.2.8. Horário praticado (A9)

O horário praticado é das 8h00 às 12h00 e das 13h30 às 17h30.

Na realização deste inquérito não foi possível realizar o mesmo aos trabalhadores noturnos na indústria transformadora de pedra.

No setor da indústria extrativa e transformadora de forma geral os trabalhadores fazem sempre horas extraordinárias e trabalham os sábados para que o salário seja mais atrativo. Segundo o inquérito realizado por Heloísa Perista (coord.), Ana Cardoso, Paula Carrilho, Janine Nunes (2016), em termos médios e gerais, os trabalhadores homens dedicam por semana 42 horas e 12

minutos à sua principal função. Enquanto que as mulheres fazem em média 39h e 35 minutos, o que indica uma diferença significativa face ao homem.

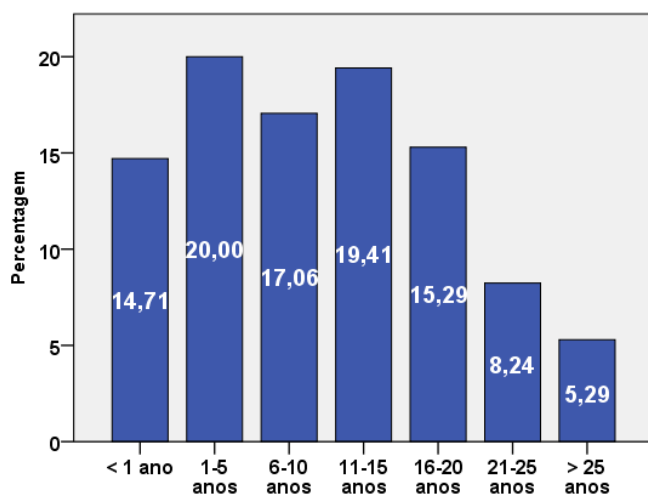
5.2.9. Tempo de atividade na empresa (A10)

Quanto ao tempo de atividade na empresa (cf. Figura 26 e Figura 27) na amostra total a maioria dos participantes possui entre 1 a 5 anos (20%) e de 11 a 15 anos (19,49%); quanto ao tempo de atividade na empresa dos participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) a distribuição dos participantes situa-se entre 11 a 15 anos (26%).

Neste ponto da investigação, é importante referir que a antiguidade numa empresa pode estar relacionada com uma variável explicativa das perceções de risco e de saúde dos trabalhadores (Daniel Alves, 2015).

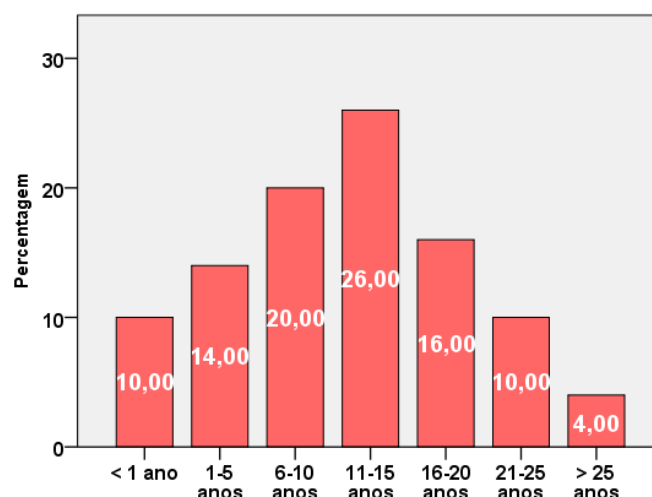
Daniel Alves, Sara Ramos, Carla Fugas (2015) apontam para a necessidade de avaliar as perceções de risco e de saúde que podem ser considerados fatores que condicionam de acordo, com a idade do trabalhador e a sua antiguidade na empresa. Todos estes fatores de risco como, o stress e o sintoma de mal-estar físico e psicológico podem levar à ocorrência de acidentes de trabalho (AT).

A EU-OSHA (2010) realizou um inquérito europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes onde se pode sintetizar a importância da Diretiva-Quadro 89/391/CEE e as suas diretivas especiais, que supõe um enquadramento que possa permitir aos trabalhadores da união europeia beneficiar de níveis elevados de segurança e de saúde nos locais de trabalho.



a) Amostra total

Figura 26 - Tempo de atividade na empresa

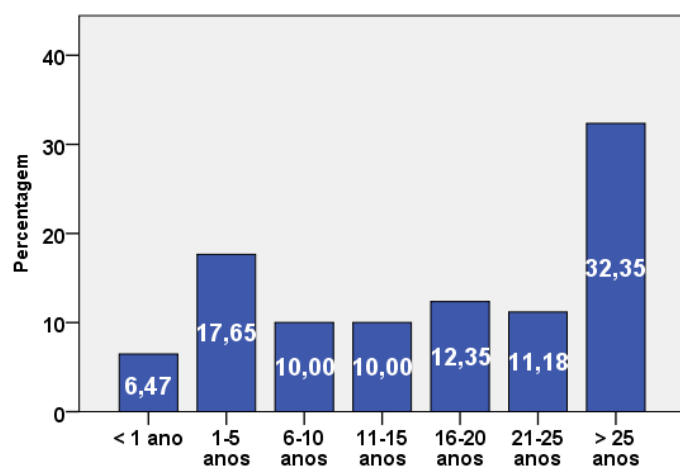


b) Acidente de trabalho

Figura 27 - Tempo de atividade na empresa com acidentes de trabalho

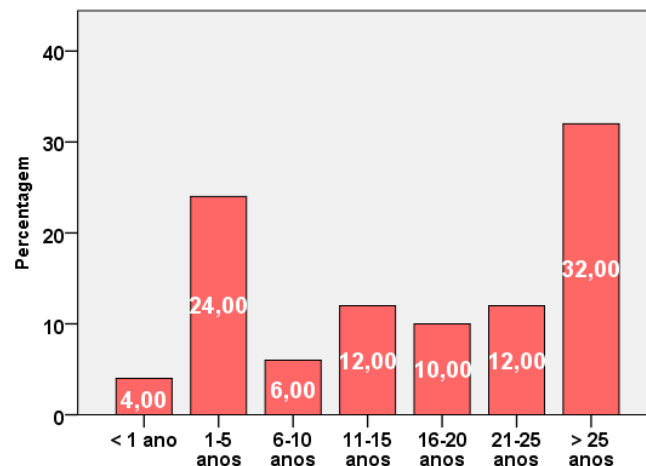
5.2.10. Tempo de experiência profissional na atual função (A11)

Relativamente ao tempo de experiência profissional na atual função (cf. Figura 28 e Figura 29) na amostra total a maioria dos participantes tem experiência superior a 25 anos (32,35%) e de 1 a 5 anos (17,65%); quanto ao tempo de experiência profissional na atual função dos participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) a distribuição dos participantes é idêntica à anterior ou seja, superior a 25 anos de experiência (32%) e de 1 a 5 anos (24%).



a) Amostra total

Figura 28 - Tempo de experiência profissional na atual função



b) Acidente de trabalho

Figura 29 - Tempo de experiência profissional na atual função com acidentes de trabalho

5.2.11. Tempo de experiência profissional no sector de atividade (A12)

No que diz respeito ao tempo de experiência profissional no setor de atividade (cf. Figura 30 e Figura 31) na amostra total a maioria dos participantes possui mais de 25 anos de experiência (33,53%); para o tempo de experiência profissional no setor de atividade dos participantes que tiveram de acidentes de trabalho (n=50) podemos verificar que os participantes com mais de 25 anos de experiência são, também, os mais acidentados (34%).

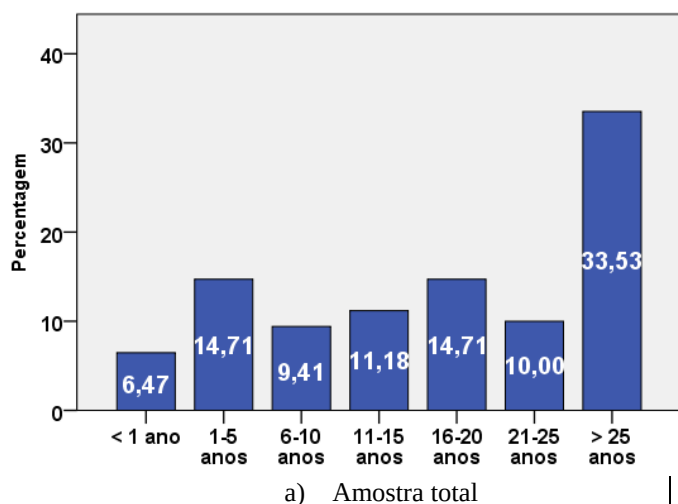


Figura 30 - Tempo de experiência profissional no setor de atividade

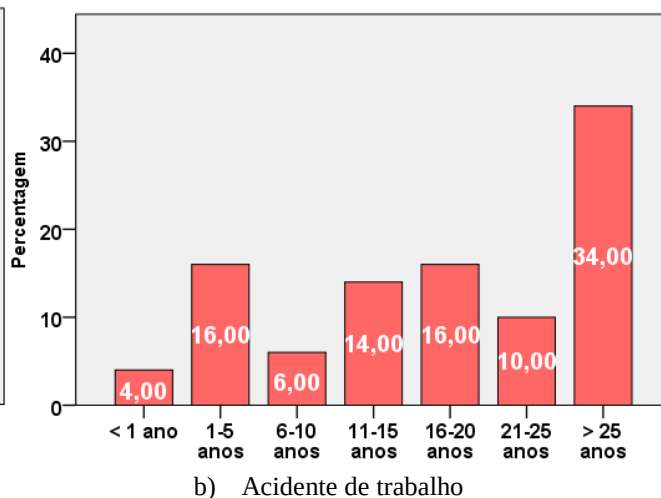


Figura 31 - Tempo de experiência profissional no setor de atividade com acidentes de trabalho

5.2.12. Ascendentes familiares profissionais no sector de atividade (A13)

Podemos constatar, quanto aos ascendentes familiares profissionais no setor de atividade (cf. Figura 32 e Figura 33) na amostra total que a maioria dos participantes possui familiares no mesmo setor de atividade (61,18%); quanto ao número de participantes com ascendentes familiares profissionais no setor de atividade que tiveram de acidentes de trabalho (n=50) verifica-se que são os que possuem familiares a trabalhar no mesmo setor (62%). Este ponto não é apontado como um tema muito relevante para o estudo em questão.

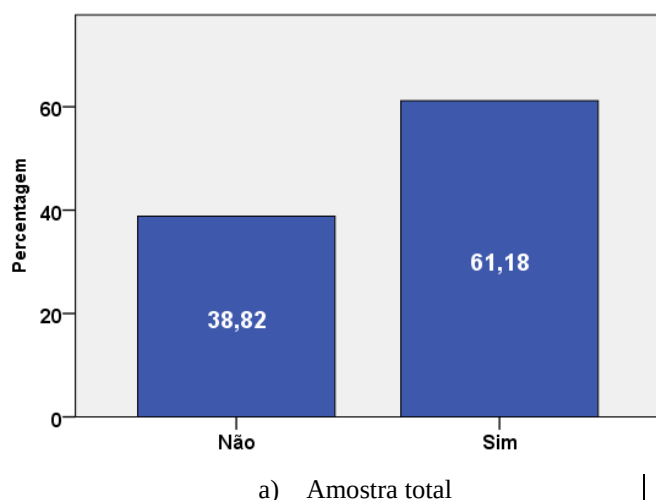


Figura 32 - Ascendentes familiares profissionais no setor de atividade

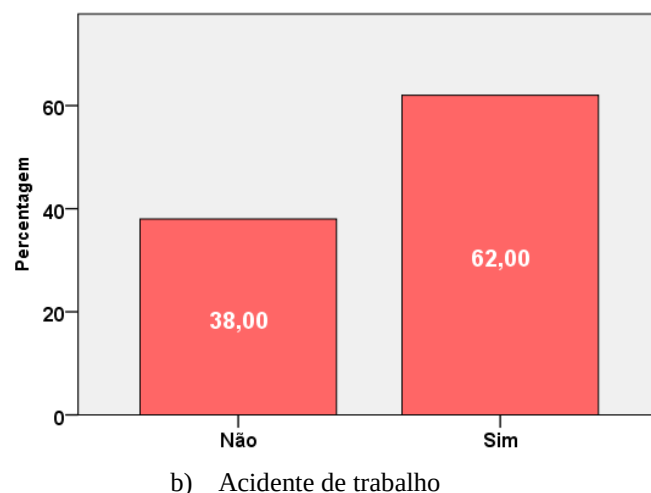


Figura 33 - Ascendentes familiares profissionais no setor de atividade com acidentes de trabalho

5.2.13. Formação em SHST (A14)

Ao analisar (cf. Figura 34 e Figura 35), na amostra total, a maioria dos participantes tem formação em SHST (Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho =68,82%); quanto ao número de participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) podemos verificar que possuem formação em SHST (72%). A ANIET- Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora tem um papel fundamental na missão de apoiar os seus associados a cumprir a parte legal a nível de formação.

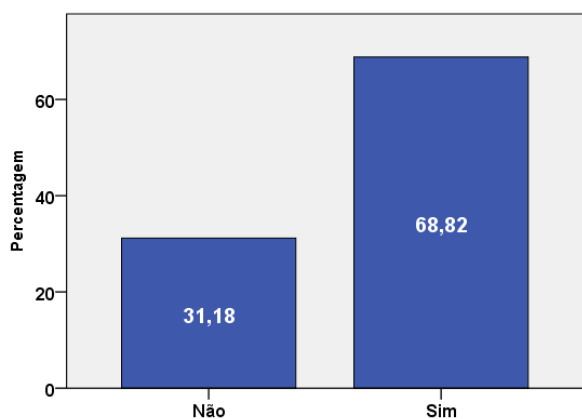
Heloísa Perista (coord.), Ana Cardoso, Paula Carrilho, Janine Nunes (2016), a formação é uma componente elementar em qualquer profissão, pois ajuda a melhorar o desempenho individual e coletivo e coopera na melhoria das condições de trabalho em matéria de saúde e segurança no trabalho.

A indústria extrativa e transformadora tem apostado na formação de SST segundo os dados apresentados, no entanto, se comparados com os dados do Inquérito às Condições de Trabalho em Portugal Continental estes revelam que 35,7% dos/as trabalhadores/as não tiveram formação em Saúde e Segurança no Trabalho promovida pela entidade empregadora, sendo que esta ausência de formação é mais evidente entre as mulheres e os/as trabalhadores/as mais velhos/as (Heloísa Perista (coord.), 2016).

Este inquérito não possui campo para estudar segundo a área de formação promovida pela entidade empregadora, mas a nível da legislação nacional quase sempre as formações são vistas como forma de cumprir as obrigações legais. De acordo com Heloísa Perista (coord.), Ana Cardoso, Paula Carrilho, Janine Nunes (2016), as que possuem mais peso nas organizações são primeiros socorros, promoção da segurança, equipamentos de proteção individual e coletiva e utilização e manutenção de máquinas e equipamentos.

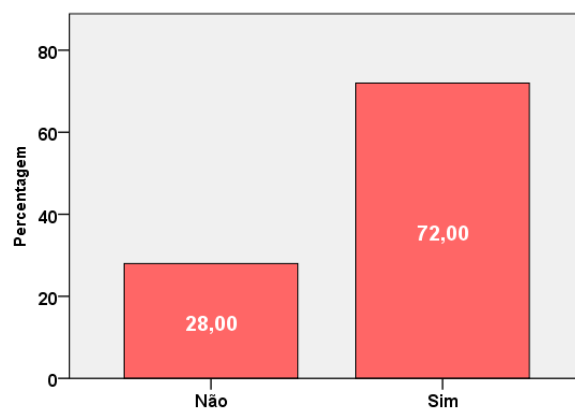
Além das 35h de formação obrigatória o empregador deve garantir que existe formação de primeiros socorros e combate a incêndios.

Com o auxílio dos serviços de segurança e saúde no trabalho, independentemente da sua modalidade de serviços (interno ou externo), deve garantir a integração e formação dos colaboradores nas equipas de primeiros socorros e primeira intervenção, conforme a OSHA (2006), que refere que a pessoa que presta os primeiros socorros no local de trabalho é um trabalhador formado. O formando deve estar apto a prestar os procedimentos de emergência primários e a avaliação da vítima enquanto aguarda a chegada do serviço de emergência que presta cuidados especializados.



a) Amostra total

Figura 34 - Formação em SHST



b) Acidente de trabalho

Figura 35 - Formação em SHST com acidentes de trabalho

5.3. Análise dos dados da dimensão do acidente de trabalho

5.3.1. Acidentes de trabalho ano (B1)

Faça ao ano dos acidentes de trabalho analisou-se que (cf. Figura 36), na amostra total, a maioria dos participantes tiveram acidentes de trabalho no ano de 2017 (54,17%); quanto ao número de participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) podemos verificar que o ano com mais acidentes de trabalho foi o 2017 (54%). A maioria dos acidentes aconteceu no setor da indústria transformadora (cantarias), isto porque o trabalho de corte da pedra é um processo que requer muita experiência por parte dos colaboradores.

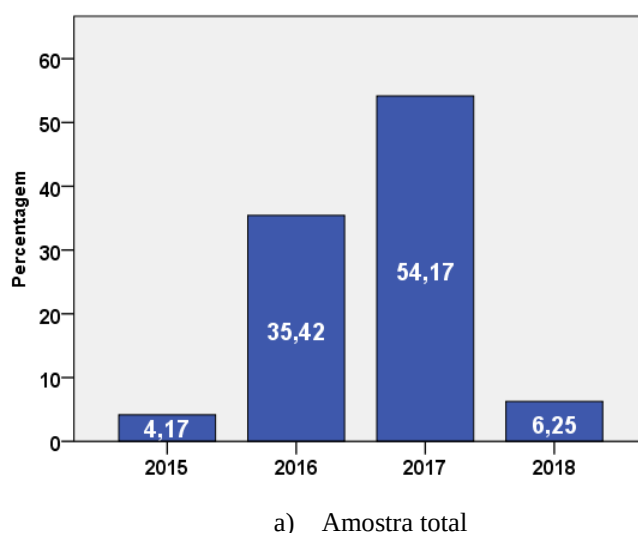


Figura 36 - Acidente de trabalho ano amostra total

A distribuição por ano é similar não apresentando alterações relevantes.

Face ao número de sinistrados entrevistados e ao objetivo principal do estudo, optou-se por efetuar uma análise de frequências no âmbito da variável data do acidente usando a unidade de tempo ano e mês e ano.

A OSHA (2013) tentou estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho, ou seja, é importante informar e avaliar a tomada de decisões políticas, e os custos relacionados com o cumprimento da regulamentação de segurança e saúde no trabalho e a promoção de um local de trabalho saudável e seguro. No entanto, comparando com o indivíduo e governo os custos dos cuidados de saúde raramente são suportados pelos empregadores e as perdas de produtividade para o empregador podem prolongar-se apenas até ao momento em que um trabalhador substituto tenha sido encontrado (EU-OSHA, 2013).

5.3.1.1. Acidentes de trabalho mês (B1)

Optou-se por efetuar uma análise de frequências usando a unidade de tempo mês.

Deste modo, face ao mês dos acidentes de trabalho analisou-se que (cf. Figura 37), na amostra total, de estudo a maioria dos participantes tiveram acidente de trabalho no mês de fevereiro (16,67%); quanto ao número de participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) por mês podemos verificar que o mês com mais acidentes de trabalho foi fevereiro (16%) e outubro (16%).

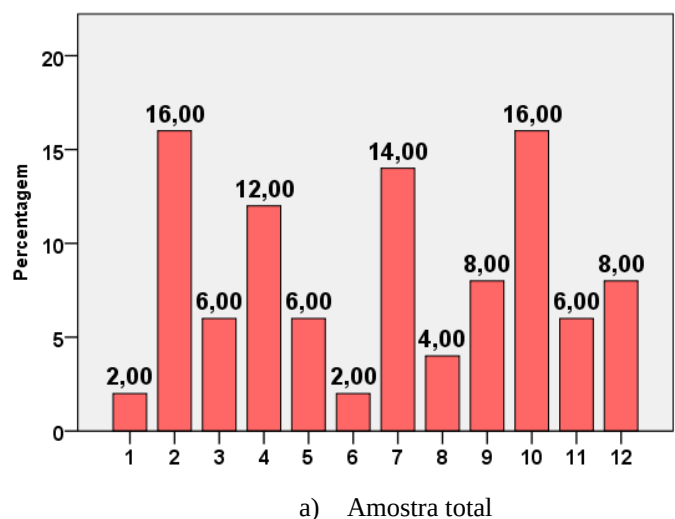


Figura 37- Acidente de trabalho mês

Tabela 16 – Meses do ano

Cod.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro

Na indústria extrativa a utilização de veículos e máquinas de movimentação de terras de grande porte, o manuseamento de explosivos, a movimentação de cargas pesadas, ou o simples facto de o trabalho ser realizado em locais perigosos são características do trabalho que podem levar ao aumento do risco de acidentes de trabalho (OSHA E. , 2010).

5.3.2. Hora do acidente (B2)

Relativamente à hora do acidente, (cf. Figura 38) no caso de os participantes com acidentes de trabalho (n=50), constatamos que a hora média onde ocorreram a maioria dos acidentes de trabalho é às 12h17min e com um desvio-padrão de 2:53.

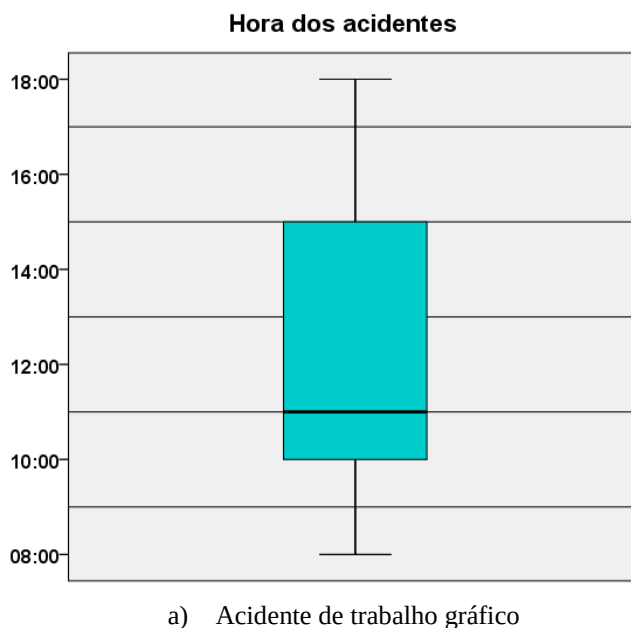


Figura 38- Hora do Acidente

5.3.3. Posto de trabalho (B3)

Todos os trabalhadores responderam estar num posto de trabalho habitual, não excluindo que os trabalhadores da cantaria podem realizar colocação em obra.

5.3.4. Tipo de local (B4)

O local onde os trabalhadores realizam a sua atividade é segundo o *EEAT*, código 23 - Pedreira, mina a céu aberto, escavação, trincheira (incluindo minas a céu aberto e pedreira em exploração) no caso da pedreira, mas, a cantaria identifica-se como 29 - Outro tipo de local conhecido do grupo 020, mas não referido acima.

5.3.5. Tipo de trabalho (B5)

Podemos verificar que, quanto ao tipo de trabalho, (**cf.** Figura 39) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se a trabalhar na transformação da pedra cantaria (60%).

Na cantaria a maioria dos acidentes de trabalho estão associados a tarefas como a alimentação das máquinas de corte de pedra.

Dos resultados obtidos também é importante salientar que a colocação em obra de algumas das empresas do ramo da transformação da pedra como, construção de muros (Tipo de trabalho-B5), deriva uma percentagem significada neste estudo, conforme o ponto do cod. 24 Renovação,

reparação, acrescentamento, conservação - todo o tipo de construção com uma percentagem de 6% e cod. 22- Construção nova – edifício com 2%.

Os acidentes de trabalho (AT) na indústria extrativa estão quase sempre relacionados com a utilização de veículos e máquinas de movimentação de terras, de trabalhos de manutenção, à utilização de veículos e de máquinas fixas, e a quedas em altura. A manutenção também é um setor com muitos acidentes de trabalho em ambos os setores (OSHA E. , 2010).



Figura 39- Tipo de trabalho

5.3.6. Atividade física específica (B6)

No que concerne à atividade física específica (cf. Figura 40) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se na manipulação de objetos – Pegar à mão, agarrar, prender, manter na mão, colocar - num plano horizontal (34%), na parte de andar, correr, subir, descer (12%) e na tarefa de controlar a máquina, fazer funcionar / conduzir a máquina (10%).

A nível de fatores de trabalho que aumentam o risco de distúrbios sacrolombares do trabalho na indústria extrativa e na transformadora são classificáveis como aspetos físicos do trabalho (trabalho físico pesado; elevação e movimentação de cargas; posturas incorretas (por exemplo: dobrar-se, torcer-se, posturas estáticas) e vibração de todo o corpo (por exemplo: condução de

camiões)), fatores psicossociais relacionados com o trabalho (pouco apoio social; pouca satisfação com o trabalho) e por fim fatores relacionados com a organização do trabalho (má organização do trabalho; trabalho pouco especializado) (OSHA E. , 2000).



Figura 40- Atividade física específica

De uma forma genérica, nas pedreiras e nas cantarias os acidentes de trabalho são mais recorrentes na utilização de máquinas de movimentação de cargas. A maioria dos acidentes de trabalho estudados nestas duas atividades deve-se ao uso de máquinas, principalmente ao subir e descer à cabine (Cod. 41 - 61- Andar, correr, subir, descer, etc-12%) - da máquina, Figura 41.



Figura 41 – Máquinas Pedreira / Cantaria (Fonte: autor)

5.3.7. Agente material da atividade física específica (B7)

No que se refere ao agente material da atividade física específica (cf. Figura 42) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se nos outros agentes materiais não referenciados nesta classificação (32%), na parte das máquinas de transformação materiais (16%) e máquinas para usinagem – para serrar (12%).

A nível da indústria, a maioria dos acidentes de trabalho (AT) possuem consequências que quase sempre afetam a capacidade de trabalho dos acidentados e a sua vida extralaboral (OSHA E. , 2001).

Os acidentes de trabalho ocorrem em todas as indústrias e incluem escorregões e tropeções, quedas, quedas de objetos, de objetos cortantes e quentes, e acidentes que envolvem veículos e máquinas. No entanto, muitos dos problemas podem ser evitados através de uma boa gestão (OSHA E. , 2001).



Figura 42 - Agente material da atividade física específica

Nas cantarias, o processo de corte de pedra é transformado (*EEAT*; cód: 10.11 Máquinas para usinagem - para serrar e cód: 10.06 Máquinas para transformação de materiais) outros processos de acordo com a solicitação do cliente, recorrendo a uma máquina de corte mais pequena. Nesta máquina também ocorrem muitos acidentes devido a uma pega adaptada que é utilizada para agarrar as peças que necessitam de ser movimentadas/retiradas da máquina. No acessório de elevação da carga, Figura 43, ao ser inserida ou retirada a peça esta encontra-se em “força” e, para agarrar a mesma, o trabalhador, quase sempre, fere a mão.



Máquina de corte de pedra de pequena dimensão



Ponte móvel- pega adaptada

Figura 43 – Corte da pedra máquina de pequena dimensão (Fonte: autor)

5.3.8. Desvio (B8)

No caso, do desvio (cf. Figura 44) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se no ponto 71- Levantando, carregando, levantando-se (22%).

Além das lesões músculo esqueléticas que já foram referidas na atividade física específica (B6), este tipo de indústria possui muitas quedas ao mesmo nível devido aos pavimentos irregulares (ponto 52- Escorregamento ou hesitação com queda, queda de pessoa - ao mesmo nível (18%)).

Em Portugal, 19% dos acidentes graves tiveram origem devido a tropeções e escorregões (ACT, 2014).

Salienta-se que 35% dos casos de acidentes trabalho ao mesmo nível originaram incapacidade de trabalho por um período igual ou superior a um mês (ACT, 2014).

O ACT (2014) desenvolveu uma campanha de sensibilização e consciencialização na promoção da participação e envolvimento de empregadores, trabalhadores e seus representantes na prevenção dos acidentes de trabalho.

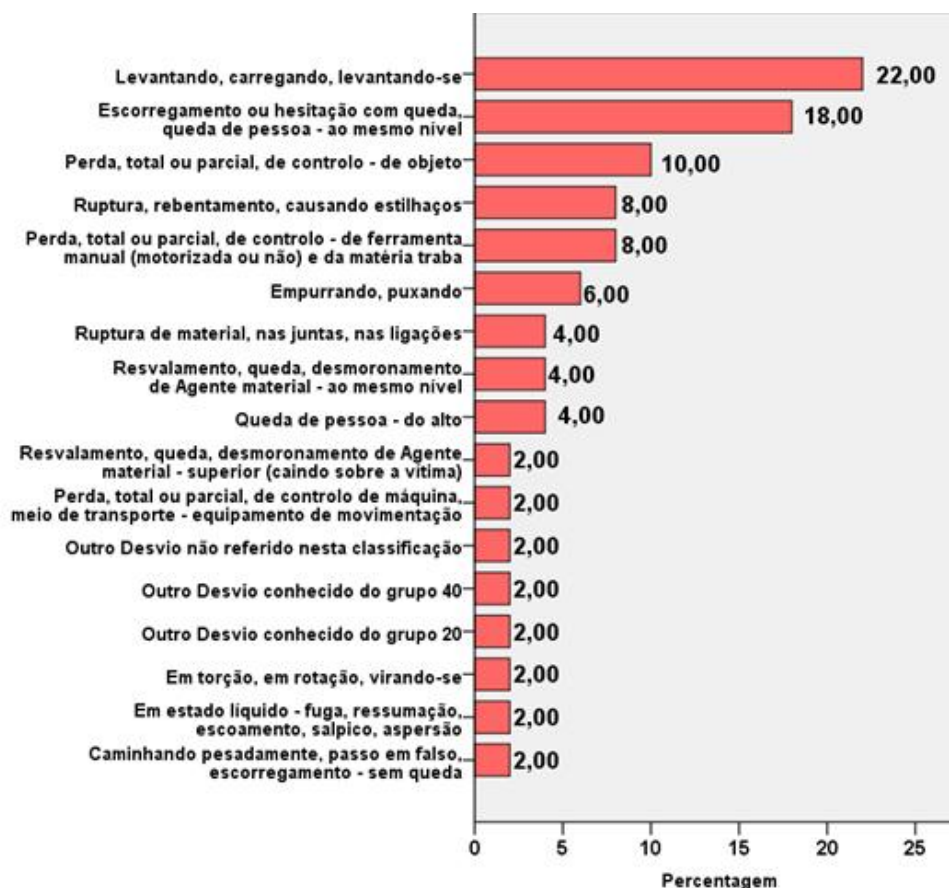


Figura 44 – Desvio

5.3.9. Agente material do desvio (B9)

De acordo com o agente material do desvio (cf. Figura 45) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se no ponto 99- Outros agentes materiais não referenciados nesta classificação (36%) e os restantes nos pontos 10.06 - Máquinas para transformação de materiais - outros processos (14%) e 14.12 - Cargas - movimentadas à mão (14%).

Considera-se que os aspetos psicossociais desfavoráveis acentuam os efeitos de fatores de risco físico, contribuindo para uma incidência acrescida de lesões músculo-esqueléticas. Além disso, este tipo de indústria ainda possui muitos processos de trabalho que necessitam de realizar movimentação manual de carga (OSHA E. , 2002). A maioria dos locais de trabalho possui características físicas, como por exemplo, a fraca conceção ergonómica de interfaces homem-máquina, que aumentam a pressão mental e emocional nos trabalhadores e, em consequência, a incidência de erros humanos e o risco de acidentes (OSHA E. , 2002).



Figura 45 - Agente material do desvio

5.3.10. Contacto – Modalidade da lesão (B10)

No que diz respeito ao contacto – modalidade de lesão (cf. Figura 46) os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se no ponto 42- Pancada - por objeto que cai (36%).

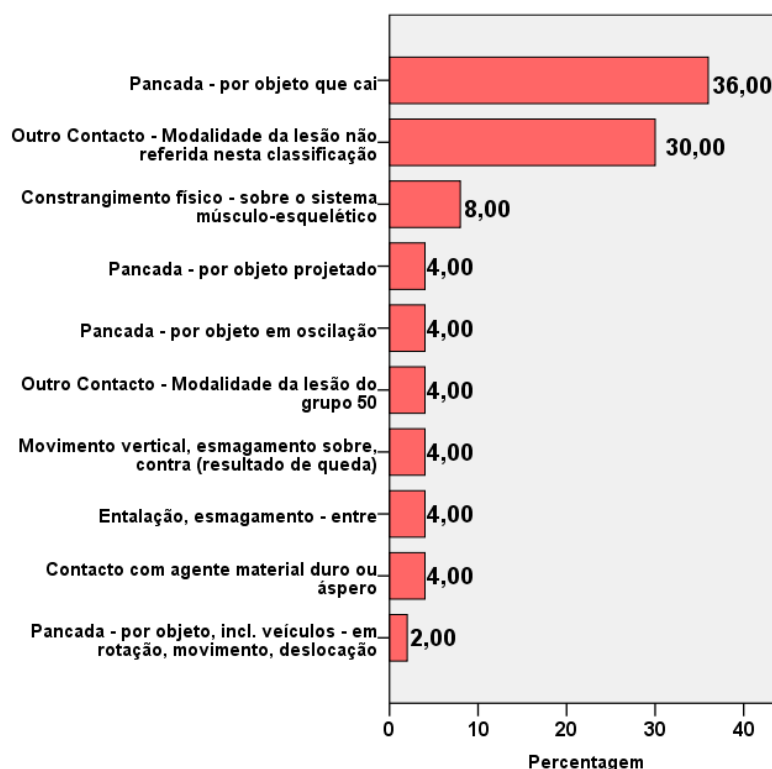


Figura 46 - Contacto – Modalidade da lesão

A Figura 47 exemplifica o processo de colocação da pedra na máquina de corte. Este processo mecânico recorre ao transporte da pedra através da ponte rolante e o ajuste final é realizado pelo colaborador. Nesta tarefa ocorrem muitos acidentes de trabalho devido à falta de coordenação dos colaboradores quando colocam o barrote de madeira para estabilizar a pedra na base ou quando a pedra descai (O cod. 42- Pancada - por objeto que cai (36%) ; O cod. 43- Pancada - por objeto em oscilação (4%)).



Colocação da pedra na máquina de corte



Colaborador ajusta a colocação manualmente

Figura 47 – Corte da pedra (Fonte: autor)

5.3.11. Agente material do contacto – Modalidade da lesão (B11)

Em relação ao agente material do contacto – Modalidade da lesão (cf. Figura 48), os participantes que tiveram acidentes de trabalho (n=50) encontram-se no ponto 99.00-outros agentes materiais não referenciados nesta classificação (34%) e no ponto 10.06- Máquinas para transformação de materiais - outros processos (14%). Também se verifica que de uma forma geral que nas percentagens mais pequenas (cf. Figura 48) que quase todas envolvem o uso de máquinas e ferramentas. A nível de utilização de máquinas e ferramentas portáteis, as taxas indicam que as lesões resultantes apuram que a indústria transformada é uma das mais gravosas (OSHA E. , 2011). A OSHA (2011) afirma que cerca de metade das amputações de dedos realizadas anualmente resultam de acidentes com máquinas. A falta de manutenção e de inspeções visuais para detetar indícios de possíveis falhas podem ser a causa de avarias. Estas medidas ajudam a eliminar e a minimizar os riscos relacionados com a utilização de ferramentas portáteis, mas a manutenção de ferramentas portáteis implica igualmente alguns riscos específicos e tem de ser realizada de forma segura (OSHA E. , 2011).



Figura 48 - Agente material do contacto – Modalidade da lesão

5.4. Análise dos dados da dimensão consequências dos acidentes

5.4.1. Tipo de lesão (C1)

Verifica-se que as quatro classificações do tipo de lesão mais expressivas são as feridas abertas (24%) e os outros tipos de concussões e lesões internas (22%), (cf. Figura 49). Esta variável descreve a parte do corpo que sofreu a lesão. A maioria das feridas abertas deve-se ao uso de ferramentas de corte, como rebarbadoras e a pedras com arestas cortantes.



Figura 49 - Tipo de lesão

A OSHA (2006) refere para os jovens trabalhadores que “*se sofreres um acidente ou a tua saúde for afetada no trabalho, poderás ter de viver com as consequências para o resto da vida.*”. Independente de ser o primeiro dia de trabalho algo de grave pode acontecer. No entanto, a maioria dos incidentes graves pode ser evitada.

Os problemas de saúde e as lesões relacionados com o trabalho custam à União Europeia 3,3 % do seu PIB. Trata-se de 476 mil milhões de euros todos os anos, que podem ser poupados com estratégias, políticas e práticas de segurança e saúde no trabalho adequadas (OSHA E. , 2017).

5.4.2. Parte do corpo atingida (C2)

Verifica-se que as quatro classificações da parte do corpo atingidas foram as mãos (34%) e as pernas, incluído o joelho (22%) (cf. Figura 50). Pelo relato dos trabalhadores consegue-se perceber-se que as mãos, as pernas incluído o joelho são ligados ao trabalho nas máquinas de corte de pedra. Mas a nível dos olhos é devido, ao setor de trabalho com ferramentas manuais e pneumáticas onde a projeção de partículas é uma constante.



Figura 50 - Parte do corpo atingida

A entidade patronal deve avaliar os riscos e tomar medidas práticas para proteger a segurança e saúde dos seus trabalhadores (OSHA E. , 2001).

A OSHA (2001) refere que o empregador deve promover a investigação dos acidentes, o fornecimento e a elaboração de procedimentos específicos para cada tarefa, fornecer informação e formação, consultar os trabalhadores e cooperar e coordenar medidas com os adjudicatários. Deve ser estabelecida uma hierarquia de prevenção que inclui os seguintes princípios: prevenir os riscos; combater os riscos na sua origem; adaptar o trabalho ao homem; substituir o perigoso pelo não perigoso; e dar prioridade às medidas de proteção coletiva em relação às medidas de proteção individual (OSHA E. , 2001).

5.4.3. Dias perdidos (C3)

Relativamente ao número de dias perdidos (cf. Figura 51) no caso de os participantes terem tido acidentes de trabalho (n=50), constatamos um mínimo de 1 dia e máximo de 365 dias de trabalho perdidos e desvio-padrão de 68,696.

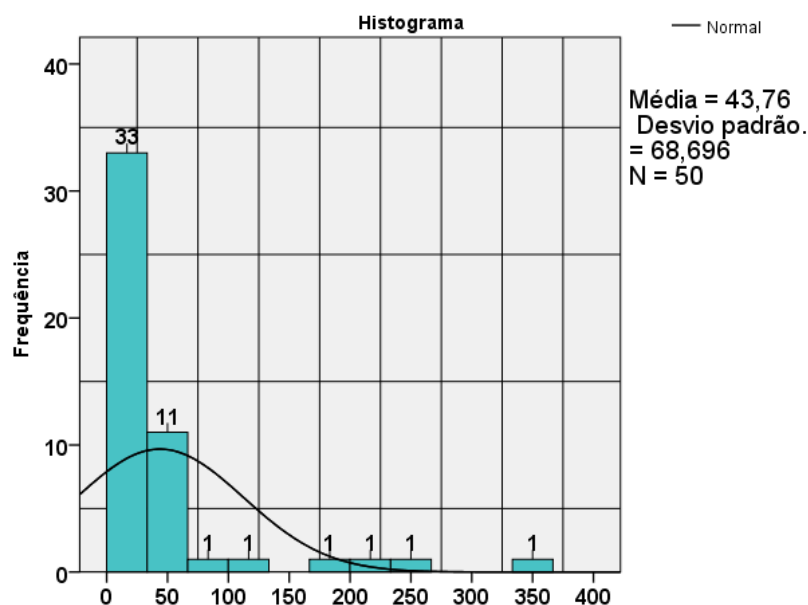


Figura 51 – Dias perdidos

O acidente de trabalho com mais dias perdidos, ou seja, com um total de 365 dias, ocorreu numa cantaria, na parte da manutenção numa ponte rolante, Figura 52. De acordo com o método *EEAT* o acidente foi classificado a nível do agente material da atividade física específica (B7) com o cod. 11.03 - Gruas fixas, móveis, postas sobre veículos, **pontes rolantes**, materiais de elevação de carga suspensa (2%). Este acidente de trabalho ocorreu aquando da realização de uma manutenção na ponte rolante, onde o trabalhador subiu à ponte rolante com recurso ao empilhador. No decorrer da manutenção, o colaborador colocou-se em cima da estrutura da ponte rolante sem qualquer proteção para quedas em altura e, quando se encontrava a terminar a manutenção da mesma, escorregou e caiu de uma altura de 7 metros (Desvio -cod. 51-Queda de pessoa - do alto – 4%).



Figura 52 – Ponte rolante (Fonte: autor)

5.4.4. Incapacidade permanente parcial (C4)

Quanto à incapacidade, dois participantes têm incapacidade: um com 2% e outro com 17%. Incapacidade permanente parcial é a situação que se traduz numa desvalorização permanente do trabalhador, que implica uma redução definitiva na respetiva capacidade geral de ganho.

5.5. Cruzamentos

5.5.1. Faixa etária com o tipo de ocorrência

Para associação da faixa etária e do tipo de ocorrência, recorremos à significância do teste de qui-quadrado ($p=0,495$) que sugere que não existe uma relação de dependência entre as variáveis. Contudo, podemos constatar que a faixa etária com maior número de acidentes de trabalho é a faixa dos 35-44 anos (36%) seguindo-se a faixa dos 18-24 anos (33%) (cf. Figura 53).

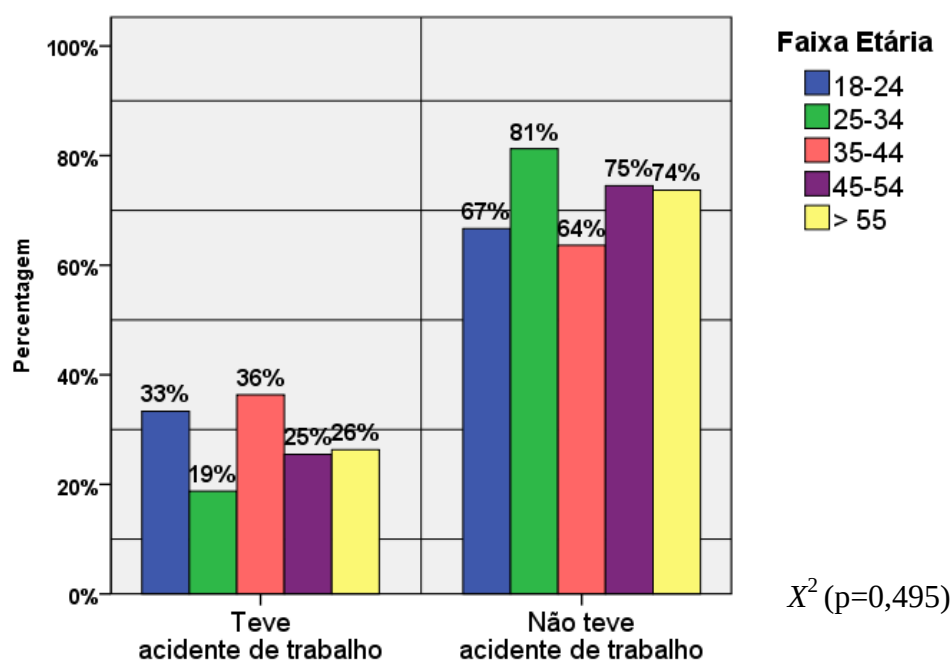


Figura 53 - Faixa etária com o tipo de ocorrência

5.5.2. Escolaridade com o tipo de ocorrência

Para associação da escolaridade e do tipo de ocorrência, recorreremos à significância do teste de qui-quadrado ($p=0,620$) que sugere que não existe uma relação de dependência entre as variáveis. No entanto, constatamos que a maioria dos participantes que tem acidentes tem um grau de escolaridade (10-12º ano) (38%) seguindo-se os participantes com escolaridade entre (7-9º ano) (30%). (cf. Figura 54).

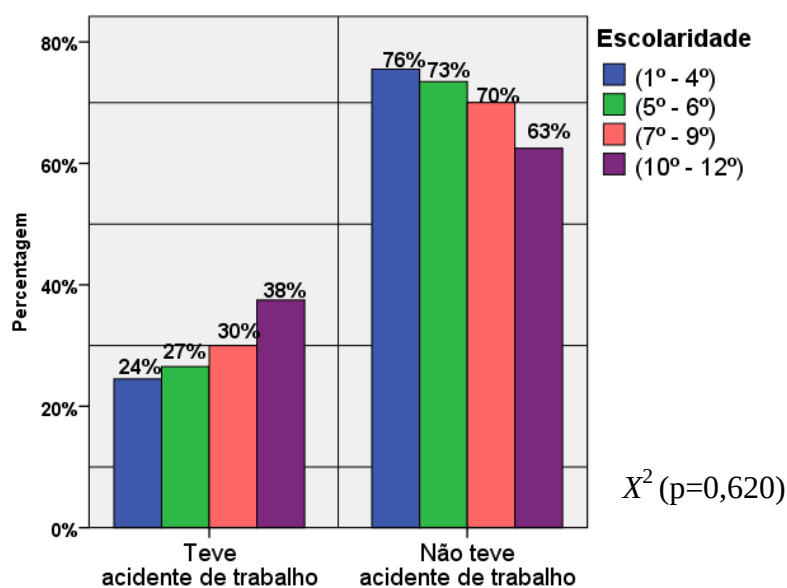


Figura 54 - Escolaridade com o tipo de ocorrência

5.6. Resultados obtidos

Depois da análise dos resultados do inquérito realizado, constatou-se que os acidentes ocorreram em situações em que há nitidamente uma falta de cumprimento das normas legais vigentes, e que, por outro lado, a maioria dos trabalhadores que responderam ao inquérito estava com **“medo”** de explicar as verdadeiras causas dos acidentes de trabalho.

A indústria extrativa e transformadora necessita de detetar e esclarecer o que é que ocorreu no sistema que permitiu que o acidente acontecesse, sob pena de se limitarem as possibilidades de prevenção, especialmente ao nível da aprendizagem organizacional.

Segundo (Yesilkaya, 2014), as empresas devem tirar conclusões nos vários acidentes de trabalho que ocorrem nestas duas atividades, sugerindo oportunidades para as organizações, entidades reguladoras e outros órgãos governamentais melhorarem a sua capacidade de aprender com os acontecimentos passados. O objetivo da implementação da segurança e saúde no trabalho deve ser “ninguém deve ser ferido ou morrer e o seu nível de vida não deve diminuir neste local de trabalho”.

Os acidentes de trabalho podem estar relacionados com o erro humano e fatores individuais do trabalhador. Mas as causas diretas da falha podem ser influenciadas ou facilitadas por fatores organizacionais.

As investigações dos acidentes de trabalho devem envolver todas as equipas de trabalho, na indústria extrativa e indústria transformadora, para que todos verifiquem a importância da investigação dos acidentes e os benefícios por trás das análises de segurança, de forma a alterar o seu comportamento. (Colin, 2016)

A segurança no trabalho, na indústria extrativa e indústria transformadora, deve apostar em ferramentas para identificação dos perigos e análise de risco, determinando contramedidas e evitando os acidentes de trabalho. (ZFIRAT, ZFIRAT, KAHRAMAN, & YETKIN, 2016)

Com vista à melhoria das condições de Segurança no Trabalho, este é um processo de evolução, em relação à situação atual, que exige a conjugação de esforços de todas as entidades intervenientes, quer na indústria extrativa, quer na indústria transformadora.

6. CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS

6.1. Conclusão

Este estudo representa apenas uma pequena percentagem da indústria extrativa e transformadora no universo do setor em Portugal, mas, mesmo assim, serviu para verificar que os acidentes de trabalho são recorrentes.

O presente trabalho aponta para a dificuldade de muitos acidentes não serem investigados, sendo considerados como parte da rotina do dia a dia destes setores, como tal, limitam fortemente as informações úteis para orientar, com pertinência, as novas políticas de prevenção que deverão ser desenvolvidas. A legislação nacional prevê que os acidentes de trabalho devam ser alvo da realização da ficha de investigação e análise de acidente de trabalho, mas, quase nenhuma o realiza, deixando um vazio na procura das reais causas para tais ocorrências.

Os resultados do inquérito efetuado resultam nos dados sintetizados na Tabela 17, onde observamos que o ano de estudo com mais acidentes de trabalho foi o de 2017. Dos 50 acidentes de trabalho estudados, verificou-se que o inquérito de investigação de acidente de trabalho só é realizado se for solicitado pelo ACT, em caso de acidente de trabalho grave ou de morte.

Tabela 17 - Síntese do estudo realizado

Código inquérito	Variáveis do inquérito	Modalidade prevalente segundo o EEAT (cod.)	Percentagem da ocorrência
B1	Data do acidente	Ano de 2017	54%
B6	Atividade física específica	Manipulação de objetos – cod. 41 - Pegar à mão, agarrar, prender, manter na mão, colocar - num plano horizontal	34%
		O Cod. 41 - 61- Andar, correr, subir, descer, etc.	12%
B7	Agente material da atividade física específica	O cod. 99.00 Outros agentes materiais não referenciados nesta classificação	32%
B8	Desvio	O cod. 71- Levantando, carregando	22%
B9	Agente material do desvio	O cod. 99- Outros agentes materiais não referenciados nesta classificação	36%
		O cod. 10.06 - Máquinas para transformação de materiais - outros processos	14%
		O cod. 14.12 - Cargas - movimentadas à mão	14%
B10	Agente material do contacto – Modalidade da lesão	O cod. 42- Pancada - por objeto que cai	36%
B11	Contacto – Modalidade da lesão	O cod. 99.00-Outros agentes materiais não referenciados nesta classificação	34%
C1	Tipo de lesão	O cod. 14 Feridas abertas	24%
		O cod. 59 Outros tipos de concussões e lesões internas	22%
C2	Parte do corpo atingida	O cod. 53 Mãos	34%
		O cod. 62 Pernas, incluído o joelho	22%

A maioria dos acidentes aconteceu no setor da indústria transformadora (cantarias), isto porque o trabalho de corte da pedra é um processo que requer muita experiência por parte dos colaboradores.

A nível de caracterização dos trabalhadores do setor e as ocorrências de acidente de trabalho, os tipos de acidentes mais comuns, no setor da indústria extrativa e transformadora, estes encontram-se na alimentação das máquinas de corte e utilização de máquinas de movimentação de cargas, onde ocorrem lesões como, feridas abertas, concussões e lesões internas.

No caso das pedreiras é importante referir que são indústrias com poucos trabalhadores, mas que todas elas já tinham histórico de mortes e acidentes de trabalho graves em anos anteriores ao que foi definido no estudo.

A nível da formação de SST constatou-se com a realização do inquérito que as entidades empregadoras têm desenvolvido formação. No entanto, devem ser promovidas mais ações de formação, sensibilizações específicas para a indústria extrativa e transformadora, para que os trabalhadores e a gestão de topo entendam a crescente preocupação sobre os acidentes de trabalho entre eles e a importância da sua participação ativa na investigação dos mesmos. Este é um ponto de partida que levará à transformação das suas condições de trabalho, na salvaguarda da sua saúde física e mental, bem como da sua segurança.

As causas e circunstâncias das lesões profissionais/consequências associadas aos acidentes de trabalho neste setor, como a Tabela 17 refere, o processo da colocação da pedra na máquina de corte é o que possui mais casos identificados.

A nível da indústria extrativa e transformadora é importante que os empregadores assegurem aos trabalhadores condições de segurança e de saúde em todos os aspetos do seu trabalho, prevenindo os riscos profissionais.

As empresas devem olhar para a segurança e saúde como fator diferenciador, cf. Figura 55, para além de constituir uma obrigação legal e social. Ao valorizarem o facto de a SST prevenir lesões e doenças dos trabalhadores resultantes do trabalho, ela é também um elemento fundamental do êxito de uma empresa (OSHA E. , 2008).



Figura 55 - Porque é a SST uma vertente essencial de uma boa empresa

Fonte: Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho (OSHA E. , 2008).

Alguns dos casos estudados na realização do inquérito poderiam ser detetados na aplicação da consulta aos trabalhadores, que é uma obrigação legal do empregador. Esses conhecimentos

contribuem para uma correta deteção dos riscos e para a aplicação de soluções viáveis. Os representantes dos trabalhadores têm um papel importante a desempenhar. Os trabalhadores devem ser consultados sobre medidas de saúde e segurança, e também antes da introdução de novas tecnologias ou produtos. Para essa concretização, deve-se recorrer, entre outros, a comissões de segurança, conselhos de empresa, reuniões de equipa e discussões informais. A consulta ajuda a caucionar a participação dos trabalhadores nos procedimentos e melhoramentos no domínio da segurança e da saúde (OSHA E. , 2008).

A nível da metodologia utilizada para a análise dos acidentes de trabalho, metodologia *EEAT*, é muito genérica e dificulta a descrição mais aprofundada dos acidentes. A fase III da *EEAT* espelha essa necessidade de analisar as múltiplas causas e circunstâncias dos acidentes de trabalho.

Desta forma, os métodos de investigação de acidentes existentes, se forem comparados com o *EEAT*, acrescentam ferramentas para dar continuidade ao tratamento das causas para que as medidas sejam implementadas e para que se possam evitar futuros acidentes de trabalho.

6.2. Perspetivas Futuras

Com o desenvolver deste trabalho ficou claro que a falta de investigação de acidentes de trabalho condiciona que os mesmos possam limitar fortemente as informações úteis para orientar, com pertinência, as novas políticas de prevenção que deverão ser desenvolvidas.

Existem diferentes métodos de investigação de acidentes de trabalho, conforme foi referido neste trabalho, mas, as preocupações na indústria extrativa e transformadora dever-se-iam concentrar na importância em definir uma política de segurança com o principal objetivo de investigar os mesmos e não procurar os culpados. Investigar os acidentes de trabalho não é culpar, mas, sim compreender o que condicionou o acidente e eliminar ou, pelo menos, minimizar as suas causas.

“Investigar não é culpar”

Depois de serem determinadas as causas do acidente o técnico de segurança no trabalho e a gestão devem planear as ações corretivas com a definição de responsáveis pela implementação e seus prazos.

Por fim, a gestão dos acidentes de trabalho deve garantir a avaliação da eficácia da implementação das ações corretivas definidas para que se possa garantir a eliminação e redução das causas que motivaram o acidente.

Neste trabalho apenas foram investigados os AT que ocorrem em horário laboral diurno. Contudo, e mais especificamente as cantarias (transformação de pedra), que também laboram em período noturno devem ser investigadas para verificar se o trabalho neste período influencia os AT.

Isto porque os trabalhos noturnos influenciam a concentração, a capacidade de reação e podem ser considerados um fator da causa de alguns AT.

Para facilitar o processo de investigação de acidentes de trabalho deveria ser considerado como exemplo a seguir o *software* do “*OiRA: instrumentos gratuitos e simples para um processo ágil de avaliação de riscos*” desenvolvido pela EU-OSHA em 2009. Proporciona os recursos e o know-how necessários para permitir que as micro e pequenas organizações avaliem por si próprias os seus riscos. Uma ferramenta disponível gratuitamente na Web (EU-OSHA, 2010).

Um avanço na segurança no trabalho seria criar um *software* gratuito para a investigação de acidentes de trabalho que se baseasse nos métodos de investigação já existentes.

7. BIBLIOGRAFIA

- A Escola Profissional*. (2018). Obtido de <http://aescolaprofissional.com/e-centro-de-estudo-e-trabalho-da-pedra/>
- ACT. (30 de Agosto de 2014). *CAMPANHA CARIT 2014 – QUEDAS AO MESMO NÍVEL*. Obtido de Autoridade para as Condições do Trabalho: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Campanhas/Campanhasrealizadas/campanhaquedasaomesmonivel2014/Documents/Documento%20orientador%20da%20campanha%20QMN.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Campanhas/Campanhasrealizadas/campanhaquedasaomesmonivel2014/Documents/Documento%20orientador%20da%20campanha%20QMN.pdf)
- ACT. (2014). *CAMPANHA CARIT 2014 – QUEDAS AO MESMO NÍVEL*. Obtido de Autoridade para as Condições do Trabalho: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Campanhas/Campanhasrealizadas/campanhaquedasaomesmonivel2014/Documents/Documento%20orientador%20da%20campanha%20QMN.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Campanhas/Campanhasrealizadas/campanhaquedasaomesmonivel2014/Documents/Documento%20orientador%20da%20campanha%20QMN.pdf)
- ACT. (2015). *A Autoridade para as Condições do Trabalho e os Inquéritos de Acidente de Trabalho e Doença Profissional 2ª edição*. Lisboa: ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho.
- ACT. (2016). *Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho em 2016*. Lisboa: ACT.
- ACT. (2018). *ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho*. Obtido de Acidentes de trabalho graves: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx)
- ACT. (Agosto de 30 de 2018). *ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho*. Obtido de Acidentes de trabalho mortais: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx)
- ACT. (2018). *ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho*. Obtido de Acidentes de trabalho mortais: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoMortais.aspx)
- ACT. (Agosto de 30 de 2018). *Fichas de investigação e análise de acidentes de trabalho e doenças profissionais*. Obtido de Autoridade para as Condições do Trabalho: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/PromocaoSST/Apoio%20%C3%A0%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Riscos%20Profissionais/Fichas%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20an%C3%A1lise%20de%20acidentes%20de%20trabalho%20e%20doen%C3%A7as%20profissionais/Paginas/default.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/PromocaoSST/Apoio%20%C3%A0%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Riscos%20Profissionais/Fichas%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20an%C3%A1lise%20de%20acidentes%20de%20trabalho%20e%20doen%C3%A7as%20profissionais/Paginas/default.aspx)
- ACT. (2018). *Fichas de investigação e análise de acidentes de trabalho e doenças profissionais*. Obtido de Autoridade para as Condições do Trabalho: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/PromocaoSST/Apoio%20%C3%A0%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Riscos%20Profissionais/Fichas%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20an%C3%A1lise%20de%20acidentes%20de%20trabalho%20e%20doen%C3%A7as%20profissionais/Paginas/default.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/PromocaoSST/Apoio%20%C3%A0%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Riscos%20Profissionais/Fichas%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20an%C3%A1lise%20de%20acidentes%20de%20trabalho%20e%20doen%C3%A7as%20profissionais/Paginas/default.aspx)

A1lise%20de%20acidentes%20de%20trabalho%20e%20doen%C3%A7as%20profissionais/Paginas/default.aspx

- Almeida, J. F. (1995). *A Investigação nas Ciências Sociais*. 5ª edição. Lisboa: Editorial Presença.
- Araújo, J. A. (2011). *Análise dos acidentes de trabalho do tipo quedas em altura na indústria da construção*. Braga: Universidade do Minho .
- Barbosa, A. M. (2012). *A Relação e a Comunicação Interpessoais entre o Supervisor Pedagógico e o Aluno Estagiário*. Lisboa: ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO JOÃO DE DEUS.
- Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. 3ª edição. Lisboa: Gradiva.
- Calado, J. M. (2014). *Estratégia de Implementação do Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho*. Setúbal: Escola Superior de Ciências Empresariais.
- CNQ. (30 de Agosto de 2008). *Catálogo Nacional de Qualificações*. Obtido de Catálogo Nacional de Qualificações: http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/444/215007_Perfil
- CNQ. (2008). *Catálogo Nacional de Qualificações*. Obtido de Catálogo Nacional de Qualificações: http://www.catalogo.anqep.gov.pt/PDF/QualificacaoPerfilPDF/444/215007_Perfil
- Colin, M. (18 de Novembro de 2016). Incident prevention tools—incident investigations and pre-job safety analyses. *Incident prevention tools—incident investigations and pre-job safety analyses*, pp. 1-6.
- Cristóvão, F. (2009). *Sugestões para a elaboração de um ensaio ou tese*. Lisboa: Edições Colibri.
- Daniel Alves, S. R. (30 de Agosto de 2015). Condições de Trabalho, Stresse e Sintomas de Mal-estar Físico e Psicológico: exploração de uma cadeia de efeitos. *Condições de Trabalho, Stresse e Sintomas de Mal-estar Físico e e Psicológico: exploração de uma cadeia de efeitos*, pp. 1-20.
- Daniel Alves, S. R. (2015). Condições de Trabalho, Stresse e Sintomas de Mal-estar Físico e Psicológico: exploração de uma cadeia de efeitos. *Condições de Trabalho, Stresse e Sintomas de Mal-estar Físico e e Psicológico: exploração de uma cadeia de efeitos*, pp. 1-20.
- DGEG. (2007). *Guião das Pedreiras - Medida SIMPLEX + 2016*. Lisboa: Direção Geral de Energia e Geologia. Obtido de Direção-Geral de Energia e Geologia: <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGEG. (04 de Setembro de 2011). Informação Estatística da Indústria Extrativa. *Informação Estatística da Indústria Extrativa*, p. 14.

- DGEG. (2011). Informação Estatística da Indústria Extrativa. *Informação Estatística da Indústria Extrativa*, p. 14.
- DGEG. (30 de Agosto de 2017). *Direção Geral de Energia e Geologia*. Obtido de Indústria Extractiva - Informação Estatística: <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGEG. (2017). *Direção Geral de Energia e Geologia*. Obtido de Indústria Extractiva - Informação Estatística: <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGEG. (30 de Agosto de 2018). *Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual*. Obtido de Produção de pedreiras por subsectores (1999 a 2016) Última atualização destes dados: 5/03/2018: <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGEG. (2018). *Estatísticas-Pedreiras-Produção Anual*. Obtido de Produção de pedreiras por subsectores (1999 a 2016) Última atualização destes dados: 5/03/2018: <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGEG. (2018). *Pessoal ao serviço em pedreiras, por subsector e por anos (2008 a 2016)*. LISBOA: Direção Geral de Energia e Geologia. Obtido de <http://www.dgeg.gov.pt/>
- DGS. (4 de Setembro de 2018). *Direção-Geral da Saúde*. Obtido de Direção-Geral da Saúde: <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/doencas-profissionais-e-acidentes-de-trabalho/acidentes-de-trabalho.aspx>
- DGS. (2018). *Direção-Geral da Saúde*. Obtido de Direção-Geral da Saúde: <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/doencas-profissionais-e-acidentes-de-trabalho/acidentes-de-trabalho.aspx>
- EPCETP. (30 de Agosto de 2018). *Escola Profissional Centro de Estudo e Trabalho da Pedra*. Obtido de Escola Profissional Centro de Estudo e Trabalho da Pedra: <https://www.facebook.com/pages/Escola-Profissional-Centro-De-Estudo-E-Trabalho-Da-Pedra/226720950860021>
- Ersoy, M. (22 de Setembro de 2013). The role of occupational safety measures on reducing accidents in marble quarries of Iscehisar region. *The role of occupational safety measures on reducing accidents in marble quarries of Iscehisar region*, pp. 1-10.
- EU-OSHA. (4 de Setembro de 2010). *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA): <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/oira>
- EU-OSHA. (2010). *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA): <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/oira>
- EU-OSHA. (30 de Agosto de 2010). Inquérito europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes. *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)*, pp. 1-16.
- EU-OSHA. (2010). Inquérito europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes. *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)*, pp. 1-16.

-
- EU-OSHA. (30 de Agosto de 2013). Estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho. *Estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho*, pp. 1-7.
- EU-OSHA. (2013). Estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho. *Estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho*, pp. 1-7.
- EU-OSHA. (4 de Setembro de 2018). *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/legislation/directives/the-osh-framework-directive/the-osh-framework-directive-introduction>
- EU-OSHA. (2018). *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/legislation/directives/the-osh-framework-directive/the-osh-framework-directive-introduction>
- Eurostat. (2001). *Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT): Metodologia*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Ferjencik, M. (2011). An integrated approach to the analysis of incident causes. *Saf. viewpoints*, Sci. 49, 886–905.
- Ferjencik, M. (3 de Novembro de 2014). IPICA_Lite—improvements to root cause analysis. *IPICA_Lite—improvements to root cause analysis.*, pp. 1–13.
- Ferjencik, M. (Novembro de 2014). IPICA_Lite—improvements to root cause analysis. . *IPICA_Lite—improvements to root cause analysis.* , pp. 1–13.
- GEP/MTSSS. (07 de 12 de 2017). *Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP/MTSSS)*. Obtido de Estatísticas síntese: <http://www.gep.msess.gov.pt/estatistica/acidentes/at2015sint.pdf>
- GEP/MTSSS. (30 de Agosto de 2017). *Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP/MTSSS)*. Obtido de Estrangeiros no mercado de trabalho em Portugal – 2017: http://www.gep.msess.gov.pt/estudos/pdf/emtp_2017.pdf
- GEP/MTSSS. (2017). *Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP/MTSSS)*. Obtido de Estrangeiros no mercado de trabalho em Portugal – 2017: http://www.gep.msess.gov.pt/estudos/pdf/emtp_2017.pdf
- Graça, M. J. (2014). *O interesse pelo tema a abordar, prende-se com o facto de a indústria extrativa e transformadora apresentar uma taxa de incidência de acidentes muito elevada comparativamente com outros sectores de atividade conforme os dados da Autoridade para as Condiçõ*. LISBOA: ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA.
- Graça, M. J. (2014). *Sinistralidade laboral no setor da indústria extrativa no triângulo do*. Lisboa: ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA.
-

- Guerreiro, H. (25 a 26 de Maio de 2005). Condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Exploração de Rocha Ornamental e Industrial. XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros. *Condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Exploração de Rocha Ornamental e Industrial.*, pp. 1-14.
- Guerreiro, H. (25 a 26 de Maio de 2005). Condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Exploração de Rocha Ornamental e Industrial. XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros. pp. 1-14.
- Hans J. Pasman, W. J. (8 de Janeiro de 2018). How can we improve process hazard identification? What can accident investigation methods contribute and what other recent developments? A brief historical survey and a sketch of how to advance. *How can we improve process hazard identification? What can accident investigation methods contribute and what other recent developments? A brief historical survey and a sketch of how to advance*, pp. 1-27.
- Heloísa Perista (coord.), A. C. (2016). *Inquérito às Condições de Trabalho em Portugal Continental*. Lisboa: ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho.
- HOLLNAGEL, E. (2004). *Barriers and Accident Prevention*,. Ashgate: Hampshire.
- Hollnagel, E. (2012). *FRAM: The functional resonance analysis method—Modelling complex socio-technical systems*. UK: Ashgate.: Surrey.
- HSE. (2001). *Root Cause Analysis, a Literature Review. Prepared by WS Atkins Consultants Ltd for the Health and Safety Executive*. Norwich : Contract Research Report, 325.
- HSE. (2001). *Root Cause Analysis, a Literature Review. Prepared by WS Atkins Consultants Ltd for the Health and Safety Executive*. Contract Research Report, 325.
- Huot, R. (2002). *Métodos quantitativos para as ciências humanas* . Lisboa: Instituto Piaget.
- INE. (2007). *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Rev.3*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P. Obtido de https://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf
- INETI, & DMTP. (2001). *PNAPRI – GUIA TÉCNICO DO SECTOR DA PEDRA NATURAL*. Lisboa: INETI; DMTP.
- Jacinto, C. e. (9 de Dezembro de 2004). A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union. *A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union*, pp. 1-3.
- Jacinto, C. e. (Dezembro de 2004). A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union. *A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union*, pp. 1-3.
- Jacinto, C. S. (30 de Agosto de 2010). Práticas organizacionais formais utilizadas para a aprendizagem com acidentes de trabalho. *Organizational Practices for Learning with work accidents*, pp. 1-4.

-
- Jacinto, C. S. (2010). Práticas organizacionais formais utilizadas para a aprendizagem com acidentes de trabalho. *Organizational Practices for Learning with work accidents*, pp. 1-4.
- Le Grand, J. L. (1998). «Histoire de Vie de Groupe. À la Recherche d'une 'Lucidité Méthodologique'. In Sociétés, Revue des Sciences Humaines et Sociales. In J. L. Le Grand, «Histoire de Vie de Groupe. À la Recherche d'une 'Lucidité Méthodologique'. In Sociétés, Revue des Sciences Humaines et Sociales. (p. 4). Paris: Masson.
- Leveson, N. (2011). *Engineering a Safer World, Systems Thinking Applied to Safety*. Londres: MIT Press, pp. 608 ISBN-10:0-262-01662-1 ISBN-13:978-0-262-01662-9.
- Leveson, N. G. (2011). *Engineering a safer world: Systems thinking applied to safety*. Cambridge: MA: MIT Press.
- LNEG. (4 de Setembro de 1999). *LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia*. Obtido de Instituto Geológico e Mineiro (1999). Regras de Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto.: http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/boa_pratica/texto
- LNEG. (1999). *LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia*. Obtido de Instituto Geológico e Mineiro (1999). Regras de Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto.: http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/boa_pratica/texto
- LNEG. (30 de Agosto de 2002). *Laboratório Nacional de Energia e Geologia*. Obtido de Laboratório Nacional de Energia e Geologia: http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/manual_certificacao
- LNEG. (2002). *Laboratório Nacional de Energia e Geologia*. Obtido de Laboratório Nacional de Energia e Geologia: http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/manual_certificacao
- Maroco, J. (2014). *Análise Estatística: Com o SPSS Statistics (6ª ed.)*. Lisboa: ReportNumber. ISBN 978-989-96763-4-3.
- Marôco, J. (2014). *Análise Estatística: Com o SPSS Statistics (6ª ed.)*. . Lisboa, Lisboa: ReportNumber. ISBN 978-989-96763-4-3.
- Martins, R. M. (2017). *Investigação de Incidentes e Acidentes de Trabalho num Terminal Portuário*. Setúbal: Escola Superior de Ciências Empresariais.
- Matos ML, B. J. (30 de Agosto de 2011). A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa - Perspectivas de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. *A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa - Perspectivas de Segurança, Saúde e Sustentabilidade*, pp. 388-392.
- Matos ML, B. J. (2011). A Evolução da Indústria Extractiva Portuguesa - Perspectivas de Segurança, Saúde e Sustentabilidade. pp. 388-392.
- Maureen E. Hassall, P. M. (2 de Junho de 2016). Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and SAfER Methods. *Incident Analysis: A Case Study Comparison of Traditional and SAfER Methods*, pp. 1-25.
-

- Maureen E. Hassall, P. M. (02 de Junho de 2016). The Development and Testing of SAfER: A Resilience-Based Human Factors Method. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 1-25.
- Naikar, N. M. (2006). *Analysing activity in complex systems with cognitive work analysis: concepts, guidelines and case study for control task analysis*. Australia: Theoretical Issues in Ergonomics Science, 7, 371–394.
- Naikar, N. M. (2006). *Analysing activity in complex systems with cognitive work analysis: concepts, guidelines and case study for control task analysis*. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 7, 371–394.
- Nunes, R. S., Baptista, J. S., & T., D. M. (2007). *Acidentes de Trabalho na Transformação de Rocha - Recolha de Dados na Perspectiva da Prevenção*. Porto: Feup.
- OIT. (15 de Julho de 1999). *Organização Internacional do Trabalho*. Obtido de Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais: <https://www.ilo.org/public/portugue/bureau/stat/res/accinj.htm>
- OIT. (4 de Setembro de 2015). Inquéritos a acidentes de trabalho e doenças profissionais. *Inquéritos a acidentes de trabalho e doenças profissionais - ILO*, pp. 1-52.
- OIT. (2015). Inquéritos a acidentes de trabalho e doenças profissionais. *Inquéritos a acidentes de trabalho e doenças profissionais - ILO*, pp. 1-52.
- OIT. (4 de Setembro de 2018). *Segurança e saúde no trabalho*. Obtido de Organização Internacional do Trabalho: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
- OIT. (2018). *Segurança e saúde no trabalho*. Obtido de Organização Internacional do Trabalho : <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
- OSHA. (27 de Abril de 2010). *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/e-facts/efact49>
- OSHA. (4 de Setembro de 2012). Promover o envelhecimento ativo no local. *Promover o envelhecimento ativo no local*, p. https://osha.europa.eu/pt/node/6776/file_view.
- OSHA. (2012). Promover o envelhecimento ativo no local. *Promover o envelhecimento ativo no local*, p. https://osha.europa.eu/pt/node/6776/file_view.
- OSHA, E. (1 de Outubro de 2000). Distúrbios sacrolombares relacionados com o trabalho. *Distúrbios sacrolombares relacionados com o trabalho - Resumo do relatório da Agência*, pp. 1-2.
- OSHA, E. (29 de Março de 2001). Uma Gestão Bem Sucedida para Prevenir Acidentes. *Uma Gestão Bem Sucedida para Prevenir Acidentes*, pp. 1-2.
- OSHA, E. (30 de Agosto de 2002). *Previsões de peritos sobre os riscos físicos emergentes associados à segurança e saúde no trabalho*. Obtido de Agência Europeia para a

Segurança e a Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/60>

- OSHA, E. (2002). *Previsões de peritos sobre os riscos físicos emergentes associados à segurança e saúde no trabalho*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/60>
- OSHA, E. (30 de Agosto de 2006). Atenção aos perigos no local de trabalho — Conselhos aos jovens. *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*, pp. 1-2.
- OSHA, E. (2006). Atenção aos perigos no local de trabalho — Conselhos aos jovens. *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*, pp. 1-2.
- OSHA, E. (30 de Agosto de 2008). Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho. *Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho*, pp. 1-2. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho.
- OSHA, E. (2008). Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho. *Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho*, pp. 1-2. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho.
- OSHA, E. (27 de Abril de 2010). E-fato 49: Manutenção segura - setor de pedreiras. *Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho*, pp. 1-13.
- OSHA, E. (17 de Março de 2011). *MANUTENÇÃO SEGURA DE FERRAMENTAS PORTÁTEIS NA CONSTRUÇÃO*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/e-facts/efact54/view>
- OSHA, E. (4 de Setembro de 2017). *As lesões e os acidentes relacionados com o trabalho custam 476 mil milhões de euros por ano, de acordo com recentes estimativas internacionais*. Obtido de Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho: <https://osha.europa.eu/pt/about-eu-osha/press-room/eu-osha-presents-new-figures-costs-poor-workplace-safety-and-health-world>
- Özfirat, M. K., Özkan, E., Kahraman, B., & Yetkin, B. Ş. (18 de Agosto de 2016). Integration of risk matrix and event tree analysis: a natural stone plant case. *Integration of risk matrix and event tree analysis: a natural stone plant case*, pp. 1-9.
- Philippa Dodshon, M. E. (27 de Junho de 2016). Practitioners perspectives on incident investigations. *Practitioners perspectives on incident investigations*, pp. 1-12.
- Rasmussen, J. &. (2000). *Proactive risk management in a dynamic society*. Karlstad, Sweden: Risk & Environmental. Swedish: Swedish Rescue Services Agency.
- Rasmussen, J. P. (1994). *Cognitive systems engineering*. New York: Wiley.
- Reason, J. (1990). *Human error*. New York: Cambridge University.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. UK: Ashgate Publishing.
- Reis, E. (1996). *Estatística descritiva*. Lisboa: Edições Sílabo.

- República, A. d. (2009). Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro. In *Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro* (p. 5894). Lisboa, Lisboa: Assembleia da República.
- Reza Yarahmadi, R. B. (16 de Julho de 2013). Safety risk assessment of Iran's dimension stone quarries . *Safety risk assessment of Iran's dimension stone quarries (Exploited by diamond wire cutting method)*, pp. 1-5.
- Roxo, M. M. (2006). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos* (2 ed.). Coimbra: Almedina.
- Sanmiquel, L., Rossell, J. M., & Vintró, C. (19 de Setembro de 2014). Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. *Study of Spanish mining accidents using data mining techniques*, pp. 1-7.
- Santos M, A. A. (17 de Março de 2016). Principais riscos e fatores de risco laborais, doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas em função do contato com granito e mármore. *Principais riscos e fatores de risco laborais, doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas em função do contato com granito e mármore*, pp. 1-17.
- Santos M, A. A. (Agosto de 30 de 2017). <http://www.rpsso.pt/postos-de-trabalho-associados-a-explosivos-principais-riscos-e-fatores-de-risco-laborais-doencas-profissionais-associadas-e-medidas-de-protecao-recomendadas/>. *WORKPLACES ASSOCIATED WITH EXPLOSIVES*, pp. 1-2. Obtido de RPSO.
- Santos M, A. A. (2017). <http://www.rpsso.pt/postos-de-trabalho-associados-a-explosivos-principais-riscos-e-fatores-de-risco-laborais-doencas-profissionais-associadas-e-medidas-de-protecao-recomendadas/>. *WORKPLACES ASSOCIATED WITH EXPLOSIVES*, pp. 1-2. Obtido de RPSO.
- Serrano, C. (2001). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. I. Métodos - 3ª ed.* Madrid: La Muralla.
- Solidariedade, M. d. (2 de Abril de 2002). *DRE*. Obtido de Diário da República Eletrónico: <https://dre.pt/pesquisa-avancada/-/asearch/301000/details/maximized?perPage=100&anoDR=2002&types=SERIEI&search=Pesquisar>
- Sousa , I. (2015). *Aplicação da metodologia integrada de avaliação de risco na indústria extrativa a céu aberto*. Porto: FEUP.
- Sousa, I. (30 de Agosto de 2018). *Aplicação da metodologia integrada de avaliação de risco na indústria extrativa a céu aberto*. Obtido de Repositório Aberto da Universidade do Porto: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/80093>
- Sousa, M. J. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios. Segundo Bolonha* (2 ed). Lisboa: Pactor.
- Vanden Heuvel, L. L. (5 de Julho de 2004). Root Cause Analysis Handbook, a Guide to Efficient and Effective Incident Investigation, third ed. *Root Cause Analysis Handbook, a Guide to Efficient and Effective Incident Investigation, third ed.*, pp. 1-9.

-
- Vanden Heuvel, L. L. (Julho de 2004). Root Cause Analysis Handbook, a Guide to Efficient and Effective Incident Investigation, third ed. *Root Cause Analysis Handbook, a Guide to Efficient and Effective Incident Investigation, third ed.*, pp. 1-9.
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis: Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. Mahwah, NJ:: Lawrence Erlbaum.
- Woods, D. D. (2010). *Behind human error (2nd ed.)*. UK: Ashgate.: Surrey, .
- Yesilkaya, M. E. (31 de Outubro de 2014). Comparison of the occupational safety applications in marble quarries of Carrara (Italy) and Iscehisar (Turkey) . *Comparison of the occupational safety applications in marble quarries of Carrara (Italy) and Iscehisar (Turkey)* , pp. 1-10.
- ZFIRAT, M. K., ZFIRAT, M. K., KAHRAMAN, B., & YETKIN, B. S. (18 de Agosto de 2016). Integration of risk matrix and event tree analysis: a natural stone plant case. *Integration of risk matrix and event tree analysis: a natural stone plant case*, pp. 1-7.

