

1. INTRODUÇÃO

Os agregados, segundo a Associação Europeia de Agregados (UEPG), são materiais granulares utilizados na construção civil, sendo material de grande consumo a nível mundial e o maior entre as indústrias extrativas não energéticas, cujo consumo apenas na Europa é de cerca 3 biliões de toneladas por ano, o que representa um volume de negócio cerca de 20 biliões de euros.¹

A origem dos agregados pode ser natural, artificial ou por reciclagem. Os agregados de origem natural representam 90% da produção, sendo produzidos por recursos naturais em pedreiras e poços, resultando em várias granulometrias (areia, brita, tout-venant, rachão). Os agregados de origem artificial constituem apenas 4%, correspondendo 2% a agregados marinhos e 2% de agregados fabricados (p.ex. argilas expandidas). Aos agregados reciclados correspondem 6% de produção (p.ex. resultantes de resíduos de demolição e construção) (www.uepg.eu). Assim, entende-se que o conceito de agregado está nitidamente relacionado com o fim a que se destina a matéria prima, forma e dimensão obtida da mesma e a sua natureza.

A produção de agregados naturais faz parte integrante da indústria extrativa. A indústria extrativa é pela sua importância, a indústria de base e apoio a qualquer indústria mundial, quer à indústria de construção civil e obras públicas, quer a outras indústrias de carácter de desenvolvimento económico e social de um País, devido ao produto final por excelência, resultante da matéria prima extraída da própria Natureza, da crosta terrestre. Os recursos minerais extraídos são depósitos (domínio público do Estado) ou massas minerais naturais (domínio público do Estado podendo ser privado) de uma substância orgânica ou inorgânica, tais como os combustíveis energéticos, minérios metálicos, rochas industriais e rochas ornamentais, com exclusão da água.

A produção de agregados é assim a extração de massas minerais naturais, cujas matérias primas são obtidas a partir de materiais rochosos variados, consolidados ou granulares, fragmentados naturalmente ou por processo industrial. Podem ser oriundos de rochas sedimentares, como por exemplo arenitos, siltitos, calcários, sal-gema; rochas metamórficas como gnaisses, mármore, ardósia, quartzitos e rochas ígneas como granitos, sianitos e basaltos. As várias formas, dimensões e propriedades físico-químicas das partículas obtidas por fragmentação e classificação, fazem da produção de agregados a categoria da indústria extrativa mais predominante no desenvolvimento económico e social de qualquer sociedade moderna e industrializada, onde o volume de produção e comercialização da matéria prima

¹ UEPG "Union Européenne des Producteurs de Granulats" - Associação Europeia de Agregados: www.uepg.eu

extraída constitui um importante índice de desenvolvimento da região e conseqüentemente do País onde se insere a exploração. Nas suas frações mais grosseiras, os agregados resultantes da exploração de rochas e seu processamento em linhas de britagem, podem ser utilizados como enrocamento em estruturas de proteção marítima e fluvial, barragens de enrocamento, “rip-rap” de barragens de terra, em muros de suporte do tipo gabiões, camadas de base ou sub-base nos pavimentos de estradas, balastro nos caminhos de ferro, aglomerados asfálticos, aplicados na preparação de betões e argamassas, entre outras aplicações. As partículas mais finas podem ser ainda introduzidas no fabrico de alguns produtos industriais, tais como aço, cimento, cerâmica, vidro, papel, tintas, medicamentos, plásticos, cosméticos ou ainda utilizadas na purificação de efluentes líquidos e gasosos, nas instalações de produção de energia eléctrica e incineradoras ou mesmo na redução de acidez dos solos e da água.

Se nalgumas atividades industriais o consumo de agregados é reduzido, há outras em que o seu peso na produção é bastante significativo, como já foi referido anteriormente, sendo o caso da construção civil e obras públicas, particularmente nos exemplos que se seguem:

- na constituição do betão² ocupando um volume de cerca de 80%;
- participa em cerca de 95% do peso nas misturas betuminosas;
- nas infra-estruturas associadas à construção de uma moradia são utilizadas cerca de 300 a 400 toneladas de agregados;
- a construção de um novo estádio desportivo pode consumir até 300 mil toneladas de agregados;
- na construção de uma auto-estrada são utilizadas cerca de 30 mil toneladas por quilómetro;
- numa via-férrea de alta velocidade são utilizadas mais de 9 mil toneladas por quilómetro construído (www.uepg.eu).

Mesmo sendo a indústria extrativa fundamental no desenvolvimento económico e social, depende muito do ponto de vista político, se é ou não favorável aos objetivos governamentais, assim como, o conhecimento e consciencialização dos responsáveis de um país, relativamente ao valor e importância dos recursos minerais e do volume de negócio que os agregados de origem natural gerem. Do ponto de vista social, a extração de recursos minerais ainda é visto como um ataque à paisagem, contudo já se nota uma preocupação ao nível da questão ambiental e da segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente às unidades

² O betão é em média, uma mistura de 10% de cimento, 7% água, 1% aditivos químicos, 42% brita e 40% areia (= 82% agregados), para além de que, o cimento é constituído por 95% de agregados

extrativas e produtoras de agregados.³ Não obstante, para que a matéria-prima chegue ao cliente final em tempo devido e com a qualidade exigida, é imprescindível que todo o ciclo produtivo existente nas pedreiras seja otimizado, respeitando e cumprindo todas as regras e boas práticas de higiene e segurança inerentes à atividade.

A Segurança no Trabalho não é só um parâmetro de crucial importância, que visa proteger e prevenir a vida e a saúde dos profissionais, mas é também um parâmetro de importância para a economia de cada empresa, uma vez que, na sequência de um acidente ou “quase acidente”⁴ há os inevitáveis atrasos na produção, custos e a consequente diminuição do lucro esperado pelas empresas exploradoras.

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA)⁵ a indústria extrativa é uma das indústrias em que o trabalho é mais perigoso e de acordo com a legislação portuguesa, Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho na alínea b) do artigo 79º da Lei 102/2009 de 10 de Setembro, as atividades da indústria extrativa são classificadas como de risco elevado. A atribuição da classificação de indústria de risco elevado a todo um setor industrial deve-se a uma série de características inerentes à própria atividade. Neste contexto, a necessidade de proteção do trabalhador no desempenho das suas funções é imprescindível, sendo esta da responsabilidade inicial do seu empregador, que deverá conhecer todos os riscos inerentes à atividade, avaliá-los e dar a conhecer ao seu trabalhador, para que o possa proteger. Reforçada pelo disposto na alínea b) do nº2 do artigo 15º da Lei 102/2009 de 10 de Setembro – Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho, uma das obrigações gerais do empregador é a de “integração da avaliação dos riscos para a segurança e saúde do trabalhador no conjunto das atividades da empresa, estabelecimento ou serviço, devendo adotar as medidas adequadas de proteção”.

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT) “nos dias de hoje o progresso tecnológico e as profundas pressões competitivas dão origem a rápidas mudanças nas condições de trabalho, nos processos de trabalho e na organização de trabalho” (OIT 2002), mas a OIT lembra ainda que a segurança e saúde dos trabalhadores é fundamental para a elevada produtividade e crescimento económico: “a proteção dos trabalhadores contra enfermidades, doenças e lesões relacionadas com o trabalho faz parte da missão histórica da OIT”.

³ Há evolução no cumprimento do Plano de Segurança e Saúde (PSS), integrado no Plano de Lavra; Existência de Estudos da Agência Europeia para a Segurança no Trabalho <http://osha.europa.eu>; Acompanhamento pela Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) www.act.gov.pt

⁴ Acidente – ver definição no capítulo 6 deste trabalho; Um “quase acidente” é uma situação imprevista de que não resultaram lesões, doenças ou danos, mas que, potencialmente, poderia ter tido consequência dessa natureza (<http://hw.osha.europa.eu>)

⁵ Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho - <http://osha.europa.eu>

Em virtude de uma maior consciencialização e preocupação das empresas e trabalhadores, a segurança deverá ser vista como um investimento e não como um custo, pois valorizar a vida humana deve ser uma prioridade de qualquer empresa e de qualquer ser humano. Uma política de segurança e saúde no trabalho em cada empresa contribui muito para mudanças e melhorias no local de trabalho, uma vez que promove um maior comprometimento na gestão das mesmas. Assim, entende-se que a prevenção dos acidentes de trabalho e dos perigos para a saúde dos trabalhadores, é a ação criteriosa para evitar, diminuir ou mesmo eliminar os riscos profissionais, pelas medidas preventivas a adoptar em todas as fases, funções/tarefas e domínios da atividade de uma empresa. Contudo, devemos ter sempre presente que “no nosso quotidiano e enquanto indivíduos, todos temos atitudes diferentes perante os riscos que enfrentamos” (WBCSD, 2004).

Neste sentido, uma avaliação pormenorizada de riscos existentes nas atividades do ciclo produtivo de agregados é imprescindível para melhorar as condições de segurança, higiene e saúde no setor da indústria extrativa de rochas industriais, na medida em que ao identificar-se os perigos e riscos existentes na atividade, bem como a sua natureza, contribui-se para o planeamento das medidas preventivas a serem implementadas no setor.

As atividades do ciclo de trabalhos em pedreira de agregados que serão alvo de análise e avaliação neste trabalho são as seguintes: perfuração, desmonte, carga e transporte, britagem e expedição. Atividades em espaços complementares ao ciclo de trabalhos da produção de agregados como as desenvolvidas em oficinas, ferramentaria, laboratório, refeitório e escritórios, não serão desenvolvidas neste trabalho. Este trabalho desenvolve-se com base na em modelos de análise e avaliação de riscos, na bibliografia consultada e em visitas a pedreiras de agregados da empresa Mota-Engil, Engenharia e Construção SA.

1.1 Objetivos

Face ao enquadramento legal e à exigência da efetivação de uma análise e avaliação de risco para uma exploração do setor de indústria extrativa, pretende-se com este trabalho, identificar os perigos e riscos existentes para os trabalhadores, no decorrer das atividades do ciclo de trabalhos em pedreira de agregados, abordando os princípios nos quais se fundamenta a gestão de riscos.

Especial enfoque, dá-se na etapa de análise e avaliação dos riscos no referido ciclo, com a apresentação de medidas preventivas que possam ser aplicadas a qualquer dimensão e natureza de pedreira de agregados, de forma a melhorar os padrões de segurança e saúde de todos os trabalhadores e possíveis intervenientes nas pedreiras.

1.2 Organização do trabalho

De modo a que este trabalho possa transmitir a importância primordial da Segurança no Trabalho numa dada atividade a desenvolver na indústria extrativa e os riscos associados a cada tarefa sejam avaliados de forma eficaz, o mesmo desenvolve-se por nove capítulos, tendo em consideração cinco fatores essenciais para a realização de uma avaliação de riscos:

- Enquadramento Legal (de pedreiras de agregados e segurança e higiene no trabalho);
- Ciclo de Trabalhos desenvolvido em pedreira de agregados;
- Identificar perigos, riscos e consequências das tarefas;
- Escolher o método para avaliar os riscos;
- Gerir os riscos para ZERO acidentes.

No primeiro capítulo, descreve-se a motivação, a abordagem da questão da segurança nas pedreiras, o entendimento do risco e de suas implicações para tomadas de decisão, os objetivos e a estruturação do trabalho.

Apresenta-se a empresa de acolhimento no segundo capítulo e no terceiro capítulo o enquadramento legal e normativo vigente em Portugal, relativamente à segurança, higiene e saúde dos trabalhadores e a segurança das pedreiras em geral.

No quarto capítulo realiza-se uma breve abordagem no que concerne à segurança no trabalho na indústria extrativa, face ao enquadramento socioeconómico na sua globalidade.

No quinto capítulo descreve-se todo o ciclo de trabalhos em pedreiras de agregados, para melhor se conhecer o funcionamento, métodos e atividades em geral de uma pedreira tipo, deste setor, a fim de se proceder num capítulo posterior, sexto capítulo, à análise e avaliação dos riscos inerentes a cada uma das atividades do ciclo de trabalhos.

No sétimo capítulo, procede-se à avaliação de riscos no ciclo de trabalhos em pedreiras de agregados, de forma a sugerir/implementar medidas preventivas para eliminar ou minimizar os riscos a que os trabalhadores e demais intervenientes em pedreiras de agregados possam estar sujeitos/expostos.

No oitavo capítulo são descritas algumas considerações finais face aos resultados obtidos de acordo com o objetivo principal em estudo, seguindo-se as referências bibliográficas de apoio a este trabalho, no nono capítulo.

A terminar este trabalho, encontram-se anexos de apoio ao mesmo.

2. EMPRESA DE ACOLHIMENTO

A empresa de acolhimento para visitas a pedreiras foi a Mota-Engil, S.A.. De nome relevante quer no mercado nacional, quer internacional, possui vasta experiência e conta já com mais de seis décadas de história. Fundada em 1946 por Manuel António da Mota, a Mota & Companhia com o decorrer dos anos da sua evolução como empresa, sentiu necessidade de criar os seus próprios centros de produção de agregados para dar resposta à sua produtividade no setor da Construção Civil, o que veio acontecer em 1992 e em 1994 criada a Direção de Agregados.⁶ Mais tarde fundiu-se com a Engil, no ano 2000, nascendo o Grupo Mota-Engil, S.A., que é atualmente um dos líderes de mercado no setor português, quer da construção civil quer de extração de rochas industriais (www.mota-engil.pt).⁷

Originário do concelho de Amarante, onde ainda possui sede social, este grupo empresarial possui atualmente os seus escritórios no Porto e em Linda-a-Velha. Empresa de elevados valores e com forte visão para o futuro, a Mota-Engil desenvolve os seus projetos e atividades tendo em vista missões e metas a atingir. Organizada de forma multidisciplinar, onde se integram profissionais qualificados, a Mota-Engil afirma a sua presença no mercado, através de um compromisso e fidelidade a um conjunto de princípios que alicerçam a sua cultura, a qual se manifesta e evidencia:

- liderança;
- capacidade de gestão;
- empreendedorismo;
- ética profissional;
- respeito pelo Cliente e na satisfação das suas exigências, expectativas e necessidades;
- preocupação pelos valores da sociedade em que se insere, nas suas vertentes económica, ambiental e social, assegurando a melhoria da qualidade de vida para as gerações atuais e para as vindouras;
- investimento contínuo na formação, integração, desenvolvimento de competências a vários níveis e motivação dos seus profissionais, a Mota-Engil promove um conjunto de cursos em regime de aprendizagem em alternância, conferindo uma dupla certificação escolar e profissional;
- gere e protege o capital humano do Grupo, atraindo e retendo recursos humanos qualificados e motivados num quadro de rigor e compromisso que estimule a excelência e o mérito, permitindo fazer do universo de empresas do Grupo Mota-Engil

⁶ Data mencionada no site da Direção de Agregados da Mota-Engil: www.agregados.mota-engil.pt.

⁷ Cf em : (www.mota-engil.pt/History.aspx?contentId=47&Language=1).

comunidades de trabalho dinâmicas e progressivas, aptas a enfrentar tranquilamente os desafios do futuro. (www.agregados.mota-engil.pt e www.mota-engil.pt)

O objetivo primordial da Direção de agregados da Mota-Engil, S.A., é a exploração de pedreiras e a produção de agregados britados e rolados, sendo os seus produtos fornecidos quer a clientes do grupo quer a clientes externos, satisfazendo-os com as exigências que caracterizam o mercado e com o maior rigor e qualidade que a Mota-Engil oferece. Atualmente o Grupo Mota-Engil, S.A. explora 15 centros de produção em Portugal: 14 pedreiras em produção e uma instalação de britagem e classificação na trituração de escombros provenientes da produção de blocos de rocha ornamental. A localização dos centros de produção de agregados foi escolhida, tendo por base a qualidade da rocha, a facilidade de acessos e o mercado regional e local, existindo 10 pedreiras que produzem agregados provenientes de rochas siliciosas com origem magmática (granitos, granodioritos e riolitos), 4 pedreiras que produzem agregados com rochas de origem sedimentar (calcário) e uma pedreira que produz agregados a partir de uma rocha metamórfica (mármore). (www.agregados.mota-engil.pt)

Um dos líderes no setor português de rochas industriais, a Mota-Engil,S.A. através da sua direção de agregados apresenta valores de referência em vendas de agregados, cifrando-se em 5,8 milhões de toneladas vendidas/ano; cerca de 750 clientes e aproximadamente 200 colaboradores. (www.agregados.mota-engil.pt)

A nível de saúde e boas práticas de higiene e segurança no trabalho, a Mota-Engil, S.A. tem desenvolvido e implementado ao longo dos anos medidas preventivas nas suas atividades laborais. É uma empresa em processo de melhoria contínua quanto à segurança e saúde dos seus trabalhadores e demais intervenientes na indústria extrativa; promove formação e sensibilização em matéria de segurança no trabalho, o que se reflete no bem-estar e desempenho dos trabalhadores no desempenho das suas funções e conseqüentemente no desenvolvimento progressivo da obtenção do produto final.

2.1. Breve descrição da pedreira

Para o desenvolvimento deste trabalho, visitou-se as pedreiras do Distrito de Lisboa: a pedreira de Alenquer, inserida na mancha calcária da Serra de Ota e a pedreira de Vila Franca de Xira, inserida na mancha calcária no lugar de Trancoso, Freguesia de S.João dos Montes.

No Quadro 2.1, é possível identificar as características de cada uma das pedreiras de calcário do Distrito de Lisboa e os produtos finais que oferecem ao mercado, tais como pó de pedra, gravilha, brita de várias granulometrias, tout-venant, rachão, cuja designação comercial apresentada refere-se às dimensões dos produtos, em milímetros, como por exemplo, pó de pedra 0/4, dimensão do agregado é de 0 a 4mm. Na última linha do quadro indica-se as normas para o fim a que se destina os agregados, cuja produção dos mesmo respeita o preconizado em cada norma. Por exemplo, o cliente pretende agregados para argamassas, a Mota-Engil, S.A. obtem o agregado pretendido de acordo com as normas, neste caso EN 13 139, que resultará em pó de pedra (1) e/ou gravilha (2).

Quadro 2.1 – Características simplificadas das Pedreiras calcário visitadas

PEDREIRAS →	Alenquer (Centro de produção desde 1993)		Vila Franca de Xira (Centro de produção desde 2004)	
	Acessos	IC2 próximo do km 37		Arruda dos Vinhos saindo no acesso à A10 e seguindo a direcção de S.Romão
Produtividade	400 t/hora		300 t/hora	
Área de influência	Região de Lisboa		Arruda dos Vinho, Sobral de Mt. Agraço, Mafra, Vila Franca de Xira e Lisboa	
Produtos		Designação Comercial		Designação Comercial
	Pó de pedra (1)	0/4	Pó de pedra (1)	0/4
	Gravilha (2)	0/6	gravilha (2)	0/6
	várias granulometrias de Brita(3)	4/6; 6/12; 6/14; 12/20; 14/20; 20/32; 20/40; 32/63; 40/63	várias granulometrias de Brita(3)	4/6; 6/12; 6/14; 12/20; 14/20; 20/32; 20/40; 32/63; 40/63
	Tout-Venant de base (4)	Agregado de Granulometria extensa 0/32B	Tout-Venant de base (4)	Agregado de Granulometria extensa 0/32 B
	Tout-Venant de sub-base (5)	Agregado de Granulometria extensa; 0/32 SB	Tout-Venant de sub-base (5)	Agregado de Granulometria extensa; 0/32 SB
	Tout-Venant de 2. ^a (6)	Agregado de Granulometria extensa 0/32 2 ^a	Tout-Venant de 2. ^a (6)	Agregado de Granulometria extensa 0/32 2 ^a
	Rachão (7)	0/250	Rachão (7)	0/250
	Rachão Calibrado (8)	90/180	Rachão Calibrado (8)	90/180
Aplicação	Segundo as Normas Harmonizadas EN 12 620_Agregados para Betão (1), (2), (3), (4), (5), (7), (8); EN 13 139_Agregados para Argamassas (1), (2); EN 13 043_Agregados para misturas betuminosas (1), (2), (3), (4), (5); EN 13 242_Agregados para misturas não ligadas a misturas ligadas hidraulicamente (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8); EN 13 383_Agregados para estruturas de protecção costeira (7), (8).		Segundo as Normas Harmonizadas EN 12 620_Agregados para Betão (1), (2), (3), (4), (5), (7), (8); EN 13 139_Agregados para Argamassas (1), (2); EN 13 043_Agregados para misturas betuminosas (1), (2), (3), (4), (5); EN 13 242_Agregados para misturas não ligadas a misturas ligadas hidraulicamente (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8); EN 13 383_Agregados para estruturas de protecção costeira (7), (8).	

3. ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO

Inúmeras regras de segurança têm sido aplicadas e desenvolvidas pelo Homem desde a “Idade da Pedra”, devido aos seus instintos de sobrevivência e experiências vividas. Contudo, só no início do Séc.XIX foram desenvolvidas algumas leis sobre proteção no trabalho, nomeadamente em matéria de segurança e saúde, e no Séc.XX desenvolve-se a criação dos primeiros sistemas de inspeção do trabalho (FREITAS, 2003 e MÃO DE FERRO, 2005)

Em 1900, surge a Associação Internacional para a Legislação Laboral (AIII), com sede em Basileia, com vista a serem adotadas medidas comuns aos vários países, que servissem os interesses dos trabalhadores (FREITAS, 2003).

Em 1919, na sequência do final da I Guerra Mundial e do subsequente Tratado de Versalhes é criada a OIT – Organização Internacional do Trabalho, com o intuito de melhorar as condições de trabalho e de chegar a cada país a mesma informação quanto às condições de trabalho, prevendo-se um desenvolvimento nos países aderentes, com serviços próprios de inspeção das condições de segurança e higiene do trabalho (FREITAS,2003).

A OIT estabeleceu Convenções, que não são mais que instrumentos normativos, que quando ratificados, passam a fazer parte da ordem jurídica dos países. Sobre segurança, saúde dos trabalhadores e ambiente de trabalho, a OIT lançou a Convenção n.º 155, em 1981, que proporciona um enquadramento adequado de apoio a uma cultura de segurança e saúde no trabalho (www.ilo.org).⁸

Em 1989, responsável pela introdução de novos valores, foi publicada uma Diretiva da Comunidade Europeia, considerada a Diretiva Quadro (89/391/CEE), onde os princípios base passam a ser bem vinculados e inequívocos.

As leis, regulamentos e normas visam disciplinar a consciência entre membros de um estado e a consciencialização de cada um de nós, que por si só não é suficiente para pôr em prática e/ou assegurar a segurança, higiene e saúde no trabalho. Assim, houve a necessidade acrescida das entidades estatais criarem instrumentos normativos e legais que regulam a atividade de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST). A normalização constitui hoje uma referência indiscutível nos termos do atual regime jurídico nacional da promoção e

⁸Fonte: “O papel da OIT” em www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon - ilo do inglês: International Labour Organization

prevenção da segurança e da saúde no trabalho⁹, sendo importante transmitir um conjunto de informação (não exaustiva) sobre legislação, que importa ter em consideração, como instrumento de prevenção dos riscos ocupacionais em minas e pedreiras.

3.1. Legislação aplicável

As exigências legais e normativas que regulam a atividade de SHST nas pedreiras podem ser agrupadas, pelo que se elaborou quadros nesse sentido, agrupando temas mais relevantes para a atividade em questão.

Nos quadros 3.1 a 3.16, na coluna da esquerda encontra-se a legislação em vigor em Portugal, a negrito, que vem no seguimento de legislação anterior, quer seja alteração, revogação, atualização ou apêndice. Ou seja a legislação segue ordem crescente relativamente ao ano civil, desde as leis base até às leis em vigor. É importante que a legislação que deu corpo à legislação e normalização em vigor esteja patente, uma vez que, é a base das exigências legais a ter em consideração. No conteúdo dos quadros o conjunto da palavra Decreto-Lei passa a ler-se DL. Na coluna da direita está descrito o que cada lei/norma corresponde.

Quadro 3.1 - Legislação Laboral.

Legislação	Descrição
DL n.º 99/2003 (de 27 de agosto) Lei n.º 7/2009 (de 12 fevereiro)	Aprova revisão do Código do Trabalho – Classifica a Indústria Extractiva como risco elevado e integra a avaliação de riscos para segurança e saúde.
<i>1ª alteração</i> – Lei n.º 105/2009 (de 14 setembro)	Altera os artigos 166, 167, 170, 259, 452 a 464, 480, 484, 490, 491 e 538 e produz efeitos no início do primeiro ano abrangido pelo regime da informação relativa à atividade social da empresa a que se refere o artigo 32 da referida lei.

⁹ Fonte: Artigo 11º da Lei 102/2009. Diário da República. N.º 176, Série I de 10 de setembro de 2009

Quadro 3.2 - Enquadramento geral de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

Legislação	Descrição
<p>DL n.º 441/91 (de 14 de novembro) 1ª alteração: DL n.º 133/99 (de 21 de abril) Revogado pela: Lei n.º 102/2009 (de 10 setembro)</p>	<p>Lei Quadro de Segurança e Saúde no Trabalho - Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho de acordo com o previsto no artigo 284º do Código do Trabalho (Lei 7/2009), no que respeita à prevenção. Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º89/391/CEE, do Conselho de 12 Junho e complementa a transposição das seguintes directivas comunitárias: Diretiva n.º91/383/CEE do Conselho de 25 Junho Diretiva n.º92/857/CEE do Conselho de 19 Outubro – implementação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde das trabalhadoras grávidas, puérperas ou lactantes no trabalho Diretiva n.º94/33/CEE do Conselho de 22 Junho – proteção dos jovens no trabalho Diretiva n.º90/394/CEE do Conselho de 28 Junho – proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos durante o trabalho Diretiva n.º90/679/CEE do Conselho de 26 Novembro – proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho Diretiva n.º98/24/CE do Conselho de 7 Abril – proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho.</p>
<p>DL n.º 245/2001 (de 8 de setembro) 1ª alteração: DL n.º 121/2006 (de 22 de junho)</p>	<p>Reestruturação do Conselho Nacional de Higiene e Segurança no Trabalho</p>
<p>NP 4397: 2001 Revista pela 2.ª Edição: NP 4397: 2008</p>	<p>Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho</p>

Quadro 3.3 - Organização dos Serviços de Prevenção.

Legislação	Descrição
Portaria n.º 53/71 (de 3 de fevereiro) 1ª alteração: Portaria n.º 702/80 (de 22 setembro)	Aprova o: Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais
NP – 1572 (1978)	Higiene e segurança nos estabelecimentos industriais. Instalações sanitárias, vestiários e refeitórios. Dimensionamentos e disposições construtivas.
DL n.º 26/94 (de 1 fevereiro) DL n.º 141/95 (de 14 Junho) 1ª alteração: Lei n.º 7/95 (de 29 de março) 2ª alteração: Lei n.º 118/99 (de 11 de agosto) 3ª alteração: DL n.º 109/2000 (de 30 de junho) Atualização DL n.º 29/2002 (de 14 de fevereiro)	Cria o Programa de Adaptação dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho , previstos no DL 26/94, de 1 de Fevereiro, alterado pelas Leis mencionadas na coluna à esquerda
Portaria n.º 1179/95 (de 26 setembro) 1ª alteração: Portaria n.º 53/96 (de 20 fevereiro) Revogada pela: Lei n.º 102/2009 (de 10 setembro)	Modelo da ficha de notificação da modalidade adoptada pela empresa para a organização dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho.
Portaria n.º 1031/2002 (de 10 agosto) Revogada pela: Portaria n.º 299/2007 (de 16 março)	Aprova o <u>novo</u> : Modelo de ficha de aptidão médica, face aos resultados dos exames de admissão, periódicos e ocasionais, efetuados aos trabalhadores.
Portaria n.º 1184/2002 (de 29 agosto) 1ª Revogação : Portaria n.º 288/2009 (de 20 março) 2ª Revogação : Portaria n.º 55/2010 (de 21 janeiro)	Regula o conteúdo e o prazo de apresentação da informação sobre a atividade social da empresa, por parte do empregador, ao serviço com competência inspetiva do ministério responsável pela área laboral

Quadro 3.4 – Exercício das profissões de técnico e técnico superior de segurança no trabalho.

Legislação	Descrição
Lei n.º 42/2012 (de 28 de agosto)	Aprova os Regimes de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho

Quadro 3.5 - Exercício da Atividade de Pedreiras.

Legislação	Descrição
DL n.º 90/90 (de 16 de março)	Disciplina o regime geral de aproveitamento dos recursos geológicos.
DL n.º 89/90 (de 16 de março) 1ª Revogação pelo DL n.º 270/2001 (de 6 de outubro) 2ª Revogação pelo: DL n.º 340/2007 (de 12 outubro)	Lei de Pedreiras - Regime Jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras (céu aberto e subterrâneas), acesso e disciplina da atividade extrativa de pedreiras.

Quadro 3.6 - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em Pedreiras.

Legislação	Descrição
DL n.º 18/85 (de 15 de janeiro) Revogado pelo: DL n.º 162/90 (de 22 de maio)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras.
DL n.º 324/95 (de 29 de novembro) 1ª Regulação: Portaria n.º 197/96 (de 4 de junho) 2ª Regulação: Portaria n.º 198/96 (de 4 de junho)	Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho das indústrias extractivas por perfuração a céu aberto ou subterrâneas. (de acordo com as Diretivas 92/91/CEE e 92/104/CEE)

Quadro 3.7 - Sinalização de Segurança.

Legislação	Descrição
DL n.º 340/2007 (de 12 outubro)	Obrigação de instalação de sinalização adequada enquanto durar a exploração.
DL n.º 141/95 (de 14 de junho)	Estabelece as prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Portaria n.º 434/83 (de 15 de abril) Revogada pela: Portaria n.º 1456-A/95 (de 11 de dezembro)	Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.

Quadro 3.8 - Equipamentos de Trabalho.

Legislação	Descrição
Portaria n.º 933/91 (de 13 setembro)	Considerando o disposto na Diretiva 86/295/CEE, do Conselho de 25 de Maio, a presente portaria Estabelece normas relativas às estruturas de proteção em caso de capotagem (ROPS) de certas máquinas de estaleiro
Portaria n.º 934/91 (de 13 setembro)	Estabelece normas relativas às estruturas de proteção contra a queda de objetos (FOPS) de certas máquinas de estaleiro
DL n.º 331/93 (de 25 de setembro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para utilização de equipamentos de trabalho pelos trabalhadores.
DL n.º 378/93 (de 5 de novembro) Alteração – DL n.º 374/98 (de 24 novembro)	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva Comunitária nº89/392/CEE, relativa à Concepção, fabrico e comercialização de máquinas com vista a melhorar ou diminuir os riscos para a saúde e segurança.
Portaria n.º 748/94 (de 3 outubro) Revogada pela: Portaria n.º 1556/2007 (de 10 dezembro)	Aprova o regulamento dos alcoolímetros
DL n.º 82/99 (de 16 março) Revogado pelo: DL n.º 50/2005 (de 25 de fevereiro)	O regime relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho.
DL n.º 320/2001 (de 12 dezembro) Revogado pelo: DL n.º 103/2008 (de 24 de junho)	Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas, respectivos acessórios e quase-máquinas , transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de Maio, relativa às máquinas e que altera a Directiva 95/16/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 junho, relativa à aproximação das legislações dos Estados Membros respeitantes aos ascensores.

Quadro 3.9 - Equipamentos de Proteção Individual.

Legislação	Descrição
NP – 2310: 1989	Higiene e segurança. Equipamentos de proteção individual. Luvas de proteção. Definições, classificação e dimensões.
DL n.º 348/93 (de 1 de outubro) Atualização/Complemento ao Artigo 7º do DL n.º 348/93 (de 1 de outubro): Portaria n.º 988/93 (de 6 de outubro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de proteção individual. Transpõe Diretiva 89/656/CEE, do Conselho de 30 de novembro. Descriminação técnica dos EPI's, atividades e setores de atividade para os quais pode ser necessário os EPI's
Portaria n.º 1131/93 (de 4 de novembro) Alteração pela: Portaria n.º 109/96 (de 10 de abril) Portaria n.º 695/97 (de 19 de agosto)	Fixa os requisitos essenciais de segurança e saúde a que devem obedecer o fabrico e comercialização de equipamentos de proteção individual. Altera os Anexos I, II, IV e V da Portaria nº1131/93, de 4 de novembro Altera os Anexos I e V da Portaria nº1131/93, de 4 de Novembro
NP EN – 458: 1996	Protectores auditivos. Recomendações relativas à selecção, utilização, aos cuidados na utilização e à manutenção.
DL n.º 117/88 (de 12 de abril) DL n.º 130/92 (de 6 de julho) DL n.º 113/93 (de 10 de abril) DL n.º 128/93 (de 22 de abril) DL n.º 378/93 (de 5 de novembro) DL n.º 383/93 (de 18 de novembro) altera todos os DL anteriores o: DL n.º 374/98 (de 24 de novembro)	Prescrições mínimas de segurança a que devem obedecer o fabrico e comercialização dos equipamentos de proteção individual, de instrumentos de pesagem de funcionamento não automático, de aparelhos de gás de material elétrico

Quadro 3.10 - Equipamentos dotados de visor.

Legislação	Descrição
DL n.º 349/93 (de 1 de outubro) Completada pela: Portaria n.º 989/93 (de 6 de outubro)	Trata-se de um instrumento de ação destinado a orientar atuações na concepção ou adaptação dos locais de trabalho com equipamentos dotados de visor, integrando especificações e exigências com vista a prevenir riscos profissionais e a garantir a protecção da saúde Relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde respeitantes ao trabalho com equipamentos dotados de visor.

Quadro 3.11 - Movimentação Manual de Cargas.

Legislação	Descrição
Decreto do Governo nº17/84 (de 4 de abril)	Peso máximo de cargas a transportar por um só trabalhador
DL n.º 330/93 (de 25 de setembro)	Estabelece o enquadramento, relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.

Quadro 3.12 – Poeiras.

Legislação	Descrição
NP 1796: 1998	Define os níveis de concentração para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho.
Art.º147 DL n.º 162/90 (de 22 de maio)	Estabelece as concentrações máximas admissíveis em poeiras respiráveis no ar dos locais de trabalho em Minas e Pedreiras.

Quadro 3.13 – Explosivos.

Legislação	Descrição
DL n.º 376/84 (de 30 de novembro)	Estabelece o regulamento sobre o licenciamento de estabelecimentos de fabrico e armazenamento de produtos explosivos.
Art.º85 ao Art.º105 DL n.º 162/90 (de 22 maio)	Estabelece as condições de armazenamento de explosivos.
DL n.º112/96 (de 5 agosto) Regulamentado pela: Portaria n.º 341/97 (de 21 de maio)	Estabelece regras relativas à Segurança e saúde dos aparelhos e sistemas de proteção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas
DL n.º 139/2002 (de 17 de maio) Artigos 2º e 3º e o n.º 2 do artigo 12 Revogados pelo: DL n.º 87/2005 (de 23 de maio)	Regulamento de segurança dos estabelecimentos de fabrico ou de armazenamento de produtos explosivos.
DL n.º 236/2003 (de 30 de setembro)	Transpõe para ordem jurídica nacional a Diretiva 1999/92/CE de 16 Dezembro, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas.

Quadro 3.14 – Vibrações.

Legislação	Descrição
NP 1673: 1980	Vibrações mecânicas. Avaliação da reacção à excitação global do corpo por vibrações.
NP 2074: 1983	Avaliação da influência de vibrações, provocadas por explosões ou solicitações similares.
NP 2041: 1986	Acústica. Higiene e segurança no trabalho. Limites de exposição do sistema braço-mão às vibrações.
DL n.º 46/2006 (de 24 de fevereiro)	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2002/44/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativamente às prescrições mínimas de proteção da saúde e segurança dos trabalhadores em caso de exposição aos riscos devidos a agentes físicos (vibrações)

Quadro 3.15 – Ruído.

Legislação	Descrição
NP 1733: 1981	Fixa uma técnica para estimar a exposição ao ruído durante o exercício de uma atividade profissional, com vista à proteção da audição.
NP – 1730: 1996	Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente.
DL n.º 72/92 (de 28 Abril) Decreto Regulamentar 9/92 (de 28 de abril) Revogados pelo: DL n.º 182/2006 (de 6 de setembro)	Prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído.
DL n.º 292/2000 (de 14 de novembro) 1ªalteração – DL n.º 259/2002 (de 23 de novembro) 2ªalteração - DL n.º 9/2007 (de 17 de janeiro) Revogado pelo: DL n.º 278/2007 (de 1 de agosto)	Regulamento Geral do Ruído

Quadro 3.16 - Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais.

Legislação	Descrição
Decreto Regulamentar n.º 6/2001 (de 5 de maio) Decreto Regulamentar n.º 76/2007 (de 17 de julho)	Lista de Doenças Profissionais.
DL n.º 164/2001 (de 23 de maio) Portaria n.º 193/2002 (de 4 de março) Revogadas pelo: DL n.º 254/2007 (de 12 de julho)	Prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e da limitação das suas consequências para o homem e o ambiente.
Art.55º e 58º DL n.º 340/2007 (de 12 outubro)	Entidades a quem devem ser comunicadas a ocorrência de acidentes mortais ou graves.
Lei n.º 100/97 (de 13 setembro) DL n.º 143/99 (de 30 de abril) Revgados pela: Lei n.º 98/2009 (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 284º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei 7/2009 de 12 fevereiro

3.2. Principais exigências legais

Da análise realizada à legislação vigente, referem-se de seguida algumas exigências legais que se deve ter em conta nas pedreiras, não substituindo a legislação em vigor na integra:

Quadro 3.17 - Plano de Segurança e Saúde (PSS).

PSS DL n.º 324/95 (de 29 novembro) DL n.º 340/2007 (de 12 outubro)	É obrigatório existir um Plano de Segurança e Saúde (PSS) por pedreira, constituindo uma ferramenta de gestão de SHST e devendo estar especificados todos os perigos e os riscos associados, assim como as medidas preventivas que se possam dar a conhecer ao trabalhador para eliminar/minimizar o risco a que possa estar exposto na pedreira (<i>Artigo 11º, DL n.º 324/95 de 29 Novembro</i>);
	É obrigatório a entrega de um Plano de Segurança e Saúde (PSS), incluso no Plano de Lavra (<i>DL n.º 340/2007 de 12 Outubro</i>).

Quadro 3.18 - Sinalização numa Pedreira.

Geral DL n.º 340/2007 (de 12 outubro) DL n.º 162/90 (de 22 maio)	Enquanto durar a exploração é obrigatória a instalação de uma placa identificadora da pedreira e da empresa exploradora, data do licenciamento e entidade licenciadora, bem como de sinalização adequada, anunciando a aproximação dos trabalhos. (<i>Artigo 45º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro</i>);
	Os limites da área de uma pedreira devem estar devidamente sinalizadas, e sempre que possível, vedada a área circunscrita à pedreira. (<i>Artigo 45º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro</i>);
	As pedreiras devem ser vedadas e devidamente sinalizadas, com sinais de perigo, de obrigação, de proibição, de informação e de emergência (DL 162/90)

Quadro 3.19 - Sinalização numa Pedreira (Continuação).

<p>Carregamento de fogo DL n.º 162/90 (de 22 maio)</p>	<p>Deve ser definido um perímetro de proteção à área de carregamento de fogo, mantendo isolado durante a operação de carga, permanecendo até ao rebentamento (Artigo 128º, DL n.º 162/90 de 22 Maio)</p>
<p>Desmonte DL n.º 340/2007 (de 12 outubro)</p>	<p>As bordaduras de escavação onde tenham finalizado os trabalhos de avanço do desmonte, devem obrigatoriamente ser protegidas por vedação de características adequadas às condições próprias do lugar. (Artigo 45º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro)</p> <p>A utilização de pólvora e explosivos implica obrigatoriamente a prévia sinalização sonora e visual, bem como a proteção dos acessos aos locais onde possa haver riscos. (Artigo 45º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro)</p> <p>Preenchimento dos modelos de registo de rebentamentos para se proceder à avaliação dos efeitos provocados. (Artigo 47º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro).</p>

Quadro 3.20 - Serviços e condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST).

<p>Serviços de SHST DL n.º 162/90 (de 22 maio)</p>	<p>As empresas exploradoras têm que possuir Serviços de SHST que podem ser externos (subcontratados a empresas especializadas), internos ou interempresas, consoante as características da empresa (nº total de trabalhadores e nº trabalhadores expostos a riscos elevados (DL n.º 162/90 de 22 Maio);</p> <p>“A modalidade adotada para os Serviços de SHST tem obrigatoriamente que ser comunicada ao Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho” - Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT);</p> <p>O empregador suporta os encargos com a organização e o funcionamento do serviço de SST e demais medidas de prevenção, incluindo exames médicos, avaliações de exposições, testes e outras ações dos riscos profissionais e vigilância da saúde, sem impor aos trabalhadores quaisquer encargos financeiros.</p>
<p>Formação/Informação DL n.º 348/93 (de 1 de outubro) Portaria n.º 197/96 (de 4 junho) Lei n.º 102/2009 (de 10 setembro)</p>	<p>Deve ser dada formação a um número suficiente de trabalhadores sobre a utilização do material de primeiros socorros e devem ser afixadas, de forma visível e nos locais destinados a primeiros socorros, instruções de procedimento em caso de acidente. (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho);</p> <p>Os trabalhadores devem receber formação sobre as medidas apropriadas a tomar em situações de emergência aplicação das medidas de primeiros socorros, de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores. (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho e Artigo 20º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro);</p> <p>Os trabalhadores, assim como os seus representantes, devem dispor de informação sobre todas as medidas a tomar relativas à segurança e saúde na utilização dos equipamentos de protecção individual (Artigo 9º, DL 348/93 de 1 Outubro);</p> <p>O empregador A educação, a formação e a informação para promoção da melhoria da segurança e saúde no trabalho (Artigo 5º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro);</p> <p>Sempre que confiadas tarefas a um trabalhador, devem ser considerados os seus conhecimentos e as suas aptidões em matéria de SST, cabendo ao empregador fornecer as informações e a formação necessárias ao desenvolvimento da atividade em condições de segurança e saúde (Artigo 15º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro).</p>

Quadro 3.20 - Serviços e condições de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST) (Continuação).

Condições de Segurança, Higiene e saúde DL n.º 162/90 (de 22 maio) Portaria n.º 197/96 (de 4 junho) Lei n.º 102/2009 (de 10 setembro)	O empregador é obrigado a assegurar aos trabalhadores condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspectos do seu trabalho e <i>Artigos 5º e 15º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro</i> ;
	As entidades patronais devem promover as acções necessárias a manutenção das máquinas, dos materiais, das ferramentas e dos utensílios de trabalho em devidas condições de segurança <i>(Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro)</i> ;
	Os trabalhadores devem ter à sua disposição água potável em quantidade suficiente. <i>(Artigo 160º, DL n.º 162/90 de 22 Maio)</i> .

Avaliação de Riscos DL n.º 330/93 (de 25 setembro) DL n.º 236/2003 (de 30 setembro) Lei n.º 102/2009 (de 10 setembro)	A prevenção dos riscos profissionais deve assentar numa correta e permanente Avaliação de Riscos e ser desenvolvida segundo princípios, políticas, normas e programas <i>(Artigo 15º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro)</i> ;
	O empregador deve zelar, de forma continuada e permanente, pelo exercício da atividade em condições de segurança e de saúde para o trabalhador, tendo em conta a integração da Avaliação dos Riscos para a segurança e saúde do trabalhador no conjunto das atividades da empresa, devendo adotar medidas adequadas de proteção <i>(Artigo 15º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro)</i> ;
	O empregador deve consultar por escrito e, pelo menos, duas vezes por ano, os representantes dos trabalhadores ou na sua falta, os próprios trabalhadores, sobre a Avaliação dos Riscos para a SST, os riscos, bem como as medidas de proteção e de prevenção <i>(Artigo 18º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro)</i> ;
	Proceder a Avaliação dos Riscos, elaborando os respetivos relatórios <i>(Artigo 98º, Lei n.º 102/2009 de 10 Setembro)</i> ;
	Avaliação dos riscos de explosão <i>(Artigo 5º, DL n.º 236/2003 de 30 de Setembro)</i> ;
	O empregador deve proceder à avaliação dos elementos de referência do risco da movimentação manual das cargas e das condições de segurança e de saúde do tipo de trabalho, considerando: as características da carga, o esforço físico exigido <i>(Artigo 5º DL n.º 330/93 de 25 Setembro)</i> .
Locais de Trabalho (Portaria n.º 197/96 de 4 junho)	Os locais de trabalho devem ser mantidos limpos, as substâncias e os depósitos perigosos devem ser neutralizados, removidos e vigiados de modo a não pôr em perigo a segurança e a saúde dos trabalhadores <i>(Capítulo II, Portaria n.º 197/96 de 4 de Junho)</i> ;
	Os locais de trabalho devem ter superfície e altura que permitam aos trabalhadores executar todas as tarefas previstas sem risco para a sua segurança e saúde. <i>(Capítulo II, Portaria n.º 197/96 de 4 de Junho)</i> ;
	Os postos de trabalho ao ar livre devem ter iluminação artificial quando a iluminação natural não for suficiente e na medida do possível, estar protegidos contra as influências atmosféricas, a queda de objectos, níveis sonoros, gases, poeiras e vapores nocivos.

Quadro 3.4 – Riscos.

Ruído DL n.º 162/90 (de 22 maio)	As pedreiras devem ser alvo de estudos de ruído nos postos de trabalho, caso os níveis de exposição pessoal diária exceda os 85 dB(A) em algum local, devendo ser preenchido um quadro individual de exposição para os respetivos trabalhadores, definidas medidas de prevenção e proteção (protetores auriculares) e renovadas anualmente as medições de ruído efectuadas nesses locais <i>(Artigo 149º, DL n.º 162/90 de 22 Maio)</i> .
--	---

Quadro 3.21 – Riscos (Continuação).

Poeiras DL n.º 162/90 (de 22 maio);	Os postos de trabalho que apresentem elevadas concentrações de poeiras devem ser sujeitos a estudos de empoeiramento, com especial destaque para aqueles em que existe sílica livre na sua composição, cujas medições devem ser feitas com frequência não inferior a três meses (Artigo 147º, DL n.º 162/90 de 22 Maio);
	Antes e no decurso das operações de carga e descarga, os materiais devem ser suficientemente humedecidos, salvo quando sejam utilizados outros produtos eficazes de supressão de poeiras ou os materiais se encontrem suficientemente húmidos (Artigo 153º, DL n.º 162/90 de 22 Maio).

Quadro 3.22 - Obrigações dos Trabalhadores.

Obrigações dos Trabalhadores DL n.º 162/90 (de 22 maio); Lei n.º102/2009 (de 10 setembro)	Cumprir as prescrições de segurança, higiene e saúde no trabalho estabelecidas nas disposições legais ou convencionais aplicáveis e as instruções determinadas com esse fim pelo empregador;
	Zelar pela sua segurança e saúde, bem como pela segurança e saúde das outras pessoas que possam ser afectadas pelas suas acções ou omissões no trabalho;
	Utilizar correctamente e de acordo com as instruções transmitidas pelo empregador, máquinas, aparelhos, instrumentos, substâncias perigosas e outros equipamentos e meios postos à sua disposição;
	Usar correctamente os equipamentos de protecção individual que lhes forem fornecidos e zelar pelo seu bom estado e conservação;
	Cooperar, na empresa, estabelecimento ou serviço, para a melhoria do sistema de segurança, higiene e saúde no trabalho e comparecendo às consultas e aos exames determinados pelo médico do trabalho;
	Comunicar imediatamente ao superior hierárquico ou, não sendo possível, aos trabalhadores que desempenham funções específicas nos domínios da segurança, higiene e saúde no local de trabalho, as avarias e deficiências por si detectadas que se lhe afigurem susceptíveis de originarem perigo grave e iminente, assim como qualquer defeito verificado nos sistemas de protecção;

Quadro 3.23 – Emergência.

Medidas de emergência Lei n.º102/2009 (de 10 setembro)	O empregador deve estabelecer em matéria de primeiros socorros de combate a incêndios e de evacuação de trabalhadores, as medidas que devem ser adoptadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação, bem como assegurar os contactos necessários com as entidades exteriores competentes para realizar aqueles operações e as de emergência médica (Artigos 15º e 75º Lei 102/2009);
--	--

Vias e saídas de Emergência Portaria n.º 197/96 (de 4 de junho)	As vias e saídas de emergência devem estar permanentemente desobstruídas e conduzir directamente a áreas ao ar livre, a zonas de segurança, a pontos de concentração ou a postos de evacuação seguros. (Capítulo II);
	Em caso de perigo, todos os postos de trabalho devem poder ser evacuados com rapidez e em condições de máxima segurança para os trabalhadores;
	As portas de emergência devem abrir para o exterior ou, se tal não for possível, ser de correr;
	As portas de emergência não podem estar fechadas à chave ou com outro dispositivo que as impeça de ser rapidamente abertas por qualquer pessoa;
	As vias e saídas de emergência devem estar devidamente sinalizadas;

Quadro 3.24 - Instalações Sociais e de Higiene.

Instalações Sociais e de Higiene DL n.º 162/90 (de 22 maio); Portaria n.º 197/96 (de 4 junho);	Devem existir instalações sociais e de higiene nas pedreiras (refeitório, sanitários, vestiários e duches), adequadas ao número de trabalhadores (DL n.º 162/90 de 22 Maio).
	Nos locais de trabalho onde seja necessário utilizar vestuário de trabalho, se por razões de saúde ou decoro, for inviável a mudança de roupa noutra local, deve haver vestuários apropriados, separados por sexos ou com utilização separada dos mesmos (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho).
	Deve haver cacifos individuais à disposição dos trabalhadores, com chave, que permitam guardar o vestuário e objectos de uso pessoal (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho).
	Deve haver lavatórios ou, se o tipo de actividade ou as condições de salubridade o exigirem, cabinas de banho, uns e outras com água corrente quente e fria, com dimensões adequadas, separados por sexo (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho).
	Deve haver água potável à disposição dos trabalhadores em quantidade suficiente e na proximidade dos postos de trabalho (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho).
	Deve haver à disposição dos trabalhadores instalações adequada para tomar refeições (Portaria n.º 197/96 de 4 Junho).

Quadro 3.25 - Equipamentos de Protecção Coletiva (EPC's).

Uso de EPC's DL n.º 162/90 (de 22 maio);	As medidas de proteção coletiva deverão prevalecer sobre as de proteção individual. (Artigo 145º, DL n.º 162/90 de 22 Maio)
--	---

Quadro 3.26 - Equipamentos de Protecção Individual (EPI's).

Uso de EPI's DL n.º 348/93 (de 1 outubro);	Os EPI's devem ser utilizados quando os riscos existentes não puderem ser evitados ou suficientemente limitados por meios técnicos de protecção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho (Artigo 4º, DL n.º 348/93 de 1 Outubro).
	O EPI é de uso pessoal e deve ser usado de acordo com as instruções do fabricante (Artigo 5º, DL n.º 348/93 de 1 Outubro).
	A entidade patronal deve fornecer aos trabalhadores os equipamentos de protecção individual necessários (botas de protecção, capacete, colete reflector, etc), devendo os trabalhadores utilizá-los e zelar pelo seu bom estado (Artigos 6º e 8º, DL n.º 348/93 de 1 Outubro).

Quadro 3.27 - Acidentes de Trabalho.

Comunicar Acidentes DL n.º 340/2007 (de 12 outubro); Lei 98/2009 de 4 de setembro	Qualquer acidente grave ou mortal tem que ser comunicado de imediato à entidade licenciadora (Direcção Regional da Economia (DRE) ou Câmara Municipal), assim como à autoridade municipal ou policial mais próximas, devendo ser preservados os vestígios do acidente até à chegada das entidades mencionadas (Art.58º, DL n.º 340/2007 de 12 Outubro).
--	---

4. ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

A Segurança e Saúde no Trabalho (SST) é uma preocupação da Humanidade desde longa data (MÃO DE FERRO, 2005), onde a segurança era integrada de forma empírica na realização dos trabalhos, com preocupações, ainda que não estudadas, de prevenção de riscos no desempenho de várias tarefas.

A análise e avaliação da saúde vêm desde os papiros egípcios, em que fisiatras descrevem sintomas específicos nos trabalhadores envolvidos na construção das pirâmides e na tecelagem. Num período posterior, o médico Hipócrates¹⁰, descobre que trabalhadores envolvidos na extração de metal sofriam de envenenamento provocado pelo chumbo. As condições de trabalho nas minas foram analisadas ao longo dos anos, sendo registado no início do Séc. I¹¹ os agentes mais nocivos à saúde, o chumbo, o mercúrio e poeiras em geral, assim como foram registadas regras de segurança difundidas pelos Romanos, na abertura e escoramento das galerias, nas minas de Vipasca em Aljustrel, destinadas a eliminar os acidentes de trabalho.¹² Não faltam também referências nas civilizações grega e romana, à necessidade de assegurar condições mínimas de trabalho, em particular na indústria extrativa. Na Idade Média, no processo de extração e fundição do ouro e da prata destaca-se como problemas de saúde, a asma dos mineiros e noutras extrações, as intoxicações pelo mercúrio (FREITAS, 2003).

Até à Revolução Francesa, a organização do trabalho interligava o trabalho e a prevenção, onde a segurança fazia parte das regras de arte que eram ensinadas pelas corporações das artes e ofícios (artesãos), fazendo parte da aprendizagem profissional, sendo os problemas de saúde descobertos e analisados. Posteriormente aquela revolução, o salário, que paga a força do trabalho, passou a ter grande importância, sendo o principal dever do empregador nesta relação jurídico-laboral, o que colocou em segundo plano o ambiente e a segurança no trabalho, tendo sofrido um forte retrocesso, nomeadamente com a Revolução Industrial e com as condições de trabalho degradantes praticadas na época (MÃO DE FERRO, 2005).

A Revolução Industrial teve consequências profundas sobre a sociedade e na saúde dos trabalhadores, onde disparou o crescimento de sinistralidade laboral, pela inovação das

¹⁰ Hipócrates (Pai da Medicina Moderna, nascido no ano 460 a.c., foi provavelmente o 1º médico a pôr enfoque no papel do Trabalho, a par da alimentação e do clima, na génese de algumas doenças) definiu o saturnismo como envenenamento pelo chumbo, na extração de metal, em que os trabalhadores apresentavam contrações ao nível do estômago e endurecimento do abdómen, seguidas de dores no joelho, culminando numa crise aguda. (FREITAS, 2003)

¹¹ Descrito por Plínio –(23-79 d.c.) (FREITAS, 2003)

¹² Conforme testemunho deixado em tábuas, integrando princípios específicos de prevenção de riscos (FREITAS,2003)

máquinas e o desejo de produzir cada vez mais. Este ciclo socioeconómico ficou marcado pelo liberalismo económico extremo (FREITAS, 2003)

No fim do Séc. XVIII, um professor italiano, Bernardino Ramazzini, publicou o livro “De Morbis Artificum Diatriba” – Análise da Relação Entre Doença e Pobreza. Os seus estudos e trabalhos sobre a sistematização das doenças profissionais e as medidas de proteção, encorajaram a adoção de Leis para a proteção no trabalho e para a indemnização dos trabalhadores, contribuindo para a inserção destes na sociedade e não apenas considerando os trabalhadores como o meio de criar riqueza às empresas e ao país. Bernardino Ramazzini foi considerado por muitos autores, o criador da Medicina do Trabalho (FREITAS, 2003).

As primeiras noções de higiene e segurança no trabalho surgem no fim do Séc.XIX e princípios do Séc.XX e quando criada a OIT, esta entidade adota (no ano 1925) as Convenções que dizem respeito à reparação de Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais (MÃO DE FERRO, 2005), ficando este período marcado pelo liberalismo moderado, em que a segurança no local de trabalho passa a ser entendida, ainda que lentamente, como um direito social, nas preocupações dos governos nacionais, dos empregadores e do movimento sindical. A II Guerra Mundial acarretou uma enorme procura de mão de obra para a indústria e forças armadas, contribuindo para a consciencialização da necessidade de reduzir os acidentes de trabalho e as doenças profissionais (FREITAS, 2003), ou seja, ter trabalhadores saudáveis e em plena condição física dariam muito mais rendimento às tarefas que desempenhavam e por conseguinte, dariam resposta às exigências com maior eficácia.

A Década de 50, segundo FREITAS a “Era do Ruído”, foi o “boom” económico-social, na medida em que trouxe inovações a nível de avanço científico no reconhecimento e avaliação de riscos, do alargamento da análise, ainda que rudimentar, aos fatores psicológicos (carga de trabalho, monotonia) e às questões sociais, em função do desenvolvimento de relações de conteúdo diverso entre agentes económicos e sociais. No entanto, o ruído passou a ser uma preocupação na abordagem do ambiente de trabalho, sendo a surdez profissional considerada pela primeira vez nos EUA, doença profissional com direito a pensão.

Este “boom” económico-social pós II Guerra Mundial, com agravamento dos riscos provocados pela mesma, provocou um aumento significativo dos prémios de seguro (FREITAS, 2003) e consequentemente o aumento de despesas por parte das empresas. Por tal facto, as empresas americanas iniciaram um processo de elaboração de métodos para quantificar os riscos, dando origem à gestão de risco, de modo a atuar na origem do risco.

No decorrer da segunda metade do Séc. XX continuaram a ser criados serviços e políticas de segurança para prevenção de acidentes e doenças profissionais, em que a Diretiva Quadro (89/391/CEE) veio estabelecer os grandes princípios que devem reger a política de segurança e saúde no trabalho nos países, os chamados princípios gerais da prevenção:

- Eliminar os perigos;
- Avaliar os riscos não evitados;
- Combater os riscos na origem;
- Adaptar o trabalho ao homem;
- Atender ao estado de evolução da técnica;
- Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso;
- Planificar a prevenção num todo coerente (produção, organização do trabalho e relações sociais);
- Dar prioridade à proteção coletiva face à proteção individual;
- Formar e informar os trabalhadores.

Desde então, até aos dias de hoje, muito se tem feito no sentido de melhorar as condições de segurança, higiene e saúde no trabalho, de forma a mitigar a ocorrência de acidentes e doenças profissionais, a fim de garantir maior desenvolvimento na produtividade e, consequentemente aumento de faturação não só para as empresas, mas também para o país em que estas se inserem.

Um dos fatores de ocorrência de sinistralidade, para além da utilização de equipamentos inadequados, mau estado de conservação dos mesmos e a negligência por parte dos trabalhadores, provocado muitas vezes da repetição continuada de tarefas, é sem dúvida o não investir por parte do empregador, numa análise e avaliação dos riscos adaptada e aplicada a cada atividade económica, de acordo com as funções/tarefas nela desenvolvidas.

De acordo com os dados dos Relatórios Anuais de 2009, 2010 e 2011 da Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT)¹³, o índice de mortalidade na indústria extrativa tem vindo a diminuir. Contudo, não há dados suficientes que expliquem tal decréscimo, ficando a dúvida, se este resultado transmite a evolução de implementação de medidas preventivas de segurança, higiene e saúde no trabalho, ou se por outro lado é resultado face à crise atual, cujo número de trabalhadores na indústria extrativa também reduziu. No entanto, e de acordo o Relatório Anual de 2011 (Quadro 4.1), a indústria extrativa apresenta 2,5% de sinistralidade mortal, não atingindo ainda o desejável zero acidentes.

¹³ Do Decreto-Lei n.º 326-B/2007 foi publicada a Lei Orgânica da Autoridade para as Condições do Trabalho (sucede, pelo Decreto-Lei n. 211/2006 de 27 de Outubro, ao Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (ISHST) e à Inspeção-Geral do Trabalho (IGT)) de Outubro, ao Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (ISHST) e à Inspeção-Geral do Trabalho (IGT))

Quadro 4.1 – Inquéritos de acidentes de trabalho mortais realizados em 2011 por atividade económica (ACT)

Atividade económica	N.º	%
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	15	9,4
Indústria Extractiva	4	2,5
Indústrias transformadora	21	13
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0	0
Captação, trat distribuição de água; saneamento, gestão resíduos e despoluição	2	1,2
Construção	44	27,4
Comércio por grosso e a retalho: reparação de veículos automóveis e motociclos	9	5,6
Transporte e armazenagem	7	4,4
Alojamento, restauração e similares	2	1,2
Atividades de Informação e Comunicação	1	0,6
Atividades Financeiras e de seguros	0	0,0
Atividades Imobiliárias	0	0,0
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2	1,2
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	2	1,2
Administração Pública e defesa e Segurança Social obrigatória	3	1,9
Educação	0	0,0
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	0	0,0
Outras atividades de serviço	2	1,2
Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio	0	0,0
Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,0
CAE Ignorada	47	29,2
TOTAIS	161	100

A mortalidade e sinistralidade laboral têm custos elevados quer na ótica económica, organizacional ou social. Na ótica económica há um aumento substancial de encargos para todas as partes (empregador, trabalhador, companhia de seguros), verificando-se falhas nos processos produtivos, com paragem dos trabalhos, perda de serviços, perda de reputação e consequente queda na produtividade. Na ótica organizacional, verificam-se perturbações nos contextos institucionais, conflitos difíceis de sarar nas relações de trabalho e na satisfação das pessoas e absentismo dos trabalhadores. Do ponto de vista social e humano registam-se sequelas psicológicas, consequências financeiras no presente e no futuro, assim como consequências da integração na sociedade em geral.

4.1 Contexto económico

Ao longo dos anos, muito se tem melhorado no sentido de incutir na política de uma empresa a segurança de que tanto se fala. Contudo, as falhas no seu cumprimento ainda são constantes, pelo que, o poder económico de uma empresa poderá refletir-se negativamente, não só pelos gastos com a ocorrência de acidentes ou quase-acidentes, mas também pelo mau nome que a empresa possa transmitir para o mercado em relação às ocorrências menos positivas geradas

no seu ciclo de vida. Estes fatores poderão provocar um desvio na procura do produto comercializado por essa mesma empresa, não havendo desenvolvimento económico, prejudicando o volume de negócios.

Assim, entende-se que os acidentes de trabalho e as doenças profissionais têm um impacto importante na gestão de uma empresa e que para os eliminar dever-se-á cumprir não só com a legislação em vigor, mas também com uma política de segurança adaptada à realidade de cada atividade económica.

O fluxograma apresentado na Figura 4.1 é elaborado para que se compreenda de forma mais sucinta o valor da prevenção, a implementação de um sistema de prevenção de riscos numa empresa e as consequências que essa empresa possa vir a ter aquando da ocorrência de um acidente ou doença profissional.

Partindo da implementação no terreno, ao ativar o sistema de prevenção de riscos, a empresa já está a reduzir os riscos, logo a ocorrência de acidentes acontecer é menor. Se ocorrerem acidentes a produção pára e o aumento de produtividade é notório e mais visível será atingir o lucro esperado pela empresa. Caso a empresa não ative o sistema de prevenção, a exposição ao risco aumenta, logo a probabilidade de um acidente laboral acontecer ou doença profissional também aumenta. A ocorrência de um acidente ou doença profissional é altamente penalizante não só para a empresa, mas também para o próprio trabalhador lesado e para a sua família, tal como é observável no ciclo envolvente à ocorrência de acidentes, no fluxograma da Figura 4.1.

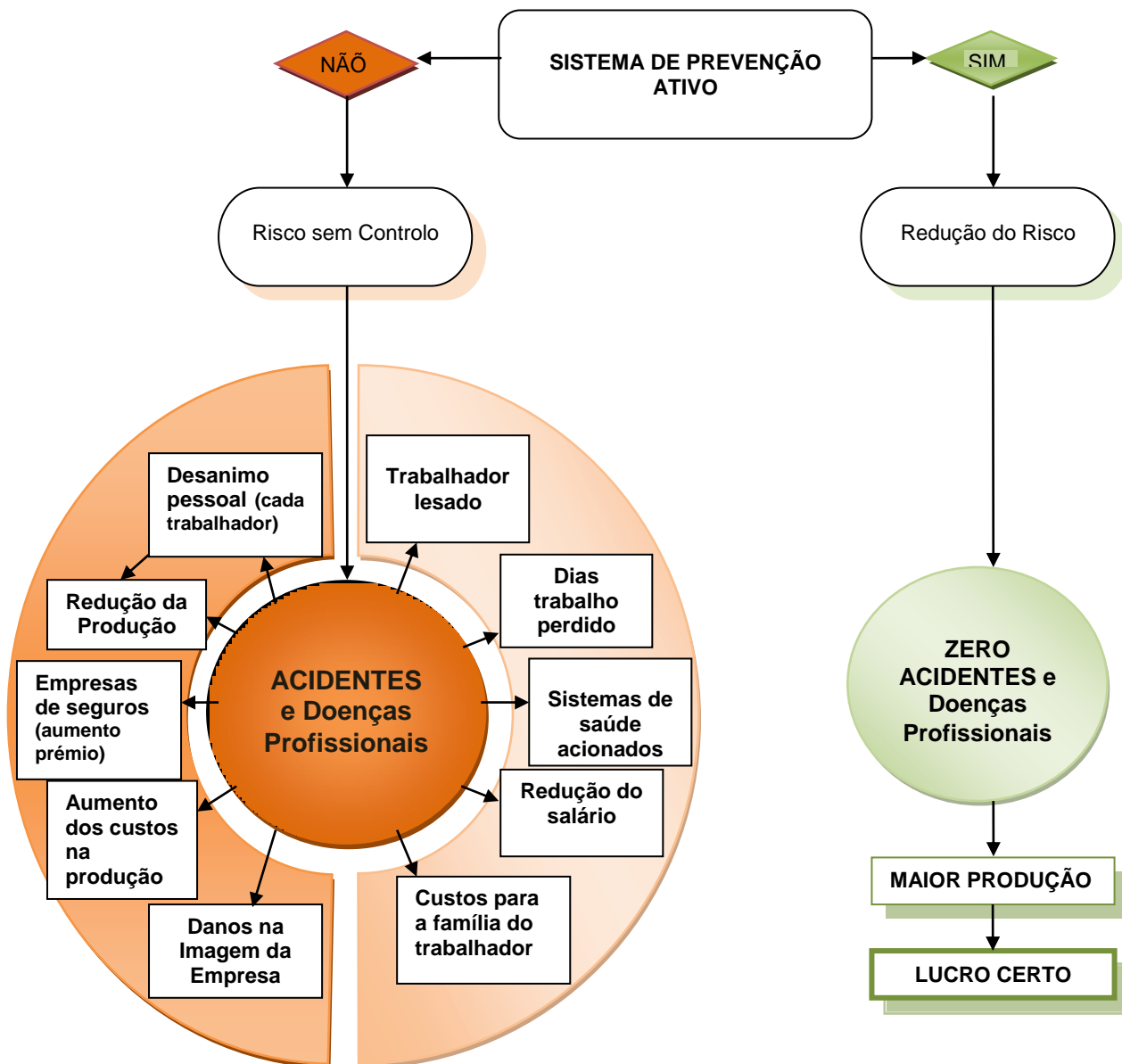


Figura 4.1 – Fluxograma sucinto das consequências da implementação de sistema de prevenção numa empresa.

Os acidentes de trabalho representam, quer a nível de empresa, quer a nível do país, um custo que não é fácil de apurar, havendo custos diretos (segurados) e indiretos (não segurados), segundo H.W.Heinrich (1931), por MIGUEL, A.(2005).

Os acidentes de trabalho provocam consequências a todos os intervenientes no contexto do trabalho, economia e social. Deste modo e face à figura 4.1. apresenta-se uma descrição sucinta das consequências que os acidentes de trabalho acarretam.

Consequências para o trabalhador acidentado:

- Perda ou redução do salário;
- Custos com a saúde não suportados pelas seguradoras;
- Possibilidade de estar incapacitado temporariamente ou permanentemente;
- Possibilidade de danos físicos irreparáveis (desfiguração, perda ou limitação de membros, perda de visão ou cegueira, problemas músculo-esqueléticos definitivos, traumatismos, cicatrizes, invalidez);
- Possibilidade de ficar limitado o desenvolvimento pessoal na própria empresa ou noutras;
- Possibilidade de ficar com marcas psicológicas temporárias ou permanentes (medo, depressão, exclusão, uso de álcool e/ou drogas, tabagismo, stress);
- Problemas familiares (depressão, abandono, exclusão, deficiências físicas, desentendimento, problemas psicológicos, perdas de rendimento);
- Possibilidade de morte.

Consequências para a família do trabalhador acidentado:

- Perda de rendimento familiar (temporária ou permanente);
- Possibilidade de necessidade de apoio familiar à vítima;
- Acompanhar acidentado a tratamentos;
- Necessidade de apoio psicológico.

Consequências para o empregador:

- Aumento do custo de produção por necessidade de substituição, temporária ou definitiva, do trabalhador acidentado;
- Perda de produtividade: todos os acidentes originam paragens/interrupções no trabalho (no ato de socorrer o acidentado, na recolha de elementos em acidentes mais graves, a falta imediata do trabalhador causa perdas na produção, custos com admissão de trabalhadores substitutos);
- Agravamento dos prémios de seguros;
- Atrasos na produção;
- Possibilidade da empresa ser alvo de investigação/inquérito e eventual aplicação de coimas.

Consequências para a sociedade em geral, o estado e a economia:

- Perdas de produtividade que prejudiquem a competitividade nacional e que impossibilite o crescimento dos rendimentos;

- Aumento das contribuições para o estado ao cobrir custos de saúde;
- Aumento do número de inativos, prejudicando o rendimento dos ativos;
- Redução do pessoal disponível para certas profissões.

4.2 Contexto social

Os riscos laborais têm dimensões tais a nível social, que incidem, sem qualquer dúvida, no funcionamento de uma empresa em geral e dos sistemas de prevenção em particular. Quer isto dizer que, a interpretação dos riscos laborais nem sempre é a mesma, nem sempre lhe é atribuído o mesmo valor, quer por parte do empregador, quer por cada trabalhador e a falta de comunicação entre ambos pode gerar conflito na implementação e cumprimento dos sistemas de prevenção. Este fator pode estar muitas vezes no topo da sinistralidade na indústria extrativa, devendo a análise e avaliação de riscos que uma empresa assentar num modelo participativo, numa rede de comunicação bem estruturada em todos os sentidos hierárquicos, bem como no sistema de tomada de decisões que permita integrar as diferentes percepções e interpretações da realidade social, como meio de o tornar operacional.

Consoante as condições de trabalho de um indivíduo é possível identificar fatores de risco ou perigos e conseqüentemente analisar e avaliar os riscos que possam conduzir a acidentes de trabalho e doenças profissionais. Na Figura 4.2. apresenta-se fatores de risco ou perigos que possam interferir nas condições de trabalho de um indivíduo, ficando o indivíduo exposto a riscos, aumentando a probabilidade do indivíduo sofrer um acidente de trabalho, cujo impacto social da empresa poderá surtir em aspetos negativos.



Figura 4.2 – Fatores que interferem nas condições de trabalho de um indivíduo

Se não houver uma avaliação cuidada dos riscos existentes em cada atividade, por parte do empregador, a probabilidade do risco laboral ocorrer é elevada e poderá acarretar custos elevados e desnecessários à empresa.

Segundo FREITAS, a prevenção sustenta objetivos de política económica e social a longo prazo, promovendo a capacidade de trabalho, a produtividade, a qualidade, a motivação dos trabalhadores e a segurança do emprego. E é neste sentido que, se as empresas reconhecerem o valor da prevenção, da gestão de segurança, consequentemente os trabalhadores terão uma vida digna em sociedade e as próprias empresas a possibilidade de irem mais além entre os competidores, num mercado global.

5. CICLO DE TRABALHOS EM PEDREIRA DE AGREGADOS

Neste capítulo pretende-se conhecer o processo produtivo do ciclo de trabalhos em pedreira de agregados, com vista a recolher informação relativamente, às atividades, tarefas e/ou funções a desempenhar pelos trabalhadores. A exploração de massa mineral desenvolve-se em quatro fases, que seguidamente se explana.

A primeira fase para qualquer tipo de exploração mineira, é a prospeção do maciço. Esta é realizada, geralmente, mediante uma malha de sondagens mecânicas com recolha de testemunho, associadas, por exemplo, a prospeção geofísica, com o objetivo de se efetuar um cálculo de reservas, definir o método de exploração e as direções de avanço, caso se venha a comprovar a viabilidade da exploração. Comprovada a qualidade do maciço para o fim a que se destina e a viabilidade técnica e económica da exploração, preparam-se as operações de desmatação e decapagem onde se remove a vegetação e as terras de cobertura.

Numa segunda fase, inicia-se a exploração de pedreira propriamente dita. A exploração de pedreira a céu aberto pode ser realizada por degraus direitos ou por arranque de pequenas ou grandes massas rochosas, isto é, o desmonte do minério pode ser realizado com arranque por explosivos no caso de massa mineral consistente (p.ex. calcário), ou por arranque direto ou hidráulico no caso de massas incoerentes (p.ex. argila, areia), com recurso a equipamento apropriado. (www.e-geo.ineti.pt)¹⁴

Nas explorações que se utilizem furos superiores a 6m ou se empreguem máquinas pesadas para o arranque ou carregamento deve ser elaborado plano de trabalhos, contendo os seguintes elementos:

- altura das frentes de desmonte;
- largura das bases dos degraus;
- diagrama de fogo (caso o material explorado o exija);
- situação das máquinas de desmonte em relação à frente de trabalho e as condições de deslocação;
- condições de circulação das máquinas de perfuração, carregamento e transporte;
- condições e circulação dos trabalhadores;
- configuração da escavação durante os trabalhos e no final dos mesmos, devendo-se ter em conta a estabilidade das frentes dos taludes;
- local de deposição de eventuais escombros e terras de cobertura, área, forma das escombrelas, assim como dos respetivos acessos¹⁵

¹⁴ INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (www.e-geo.ineti.pt)

¹⁵ De acordo com o INETI e com base no Artigo 124º do Decreto-Lei n.º 162/90 de 22 de Maio

Nas explorações por degraus deve-se garantir a execução de manobras dos equipamentos pesados em segurança, obedecendo às seguintes condições:

- altura dos degraus não deve ultrapassar 15m (mas na configuração final, antes de se iniciarem os trabalhos de recuperação paisagística, não deve ultrapassar os 10m);
- degraus ligeiramente inclinados (cerca de 85°), de cima para baixo, sendo o acesso à frente de exploração realizado por rampas ou pistas de rodagem, com inclinação próxima dos 10% e largura que garanta segurança aos operadores/ manobreadores;
- na base de cada degrau deve existir um patamar, com pelo menos 2m de largura, para permitir segurança na execução dos trabalhos e circulação dos trabalhadores (na configuração final esta largura não pode ser inferior a 3m, devido aos trabalhos de recuperação);
- os trabalhos de arranque num degrau só devem ser retomados depois de retirados os escombros provenientes do arranque anterior, para que todos os pisos que o servem estejam limpos¹⁶

A Figura 5.1 representa um esquema simplificado, em planta e em perfil, de uma exploração a céu aberto, onde estão evidenciados os diferentes parâmetros geométricos e elementos fundamentais para um correto desenvolvimento de uma unidade extrativa para produção de agregados.

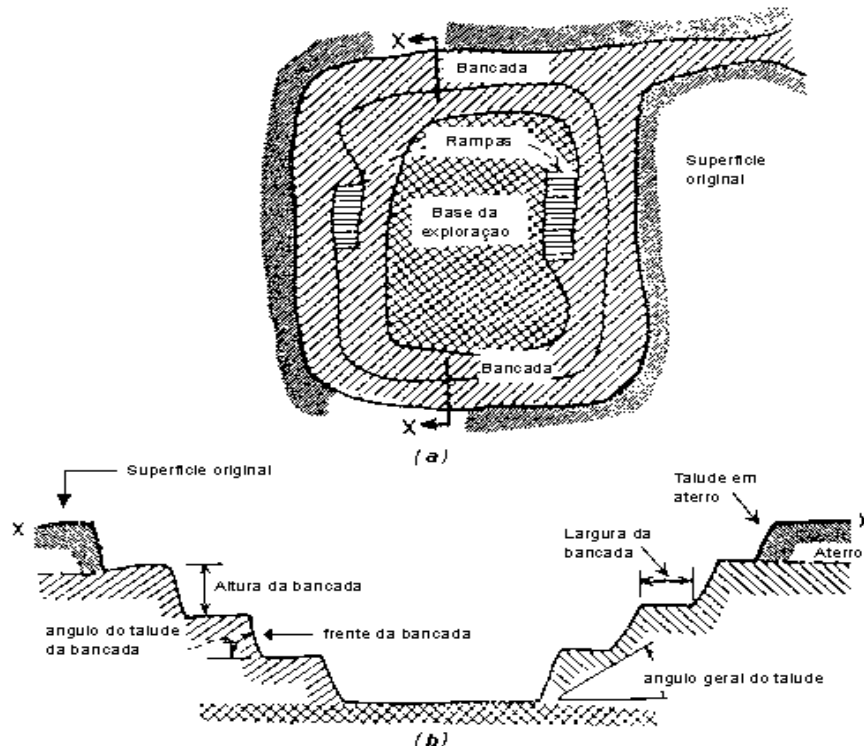


Figura 5.1 – Representação esquemática em planta e em perfil de uma exploração a céu aberto

(www.e-geo.ineti.pt)

¹⁶ Do Artigo 126º do Decreto-Lei n.º 162/90 . Diário da República n.º117, Série I de 22 de Maio

Quando as jazidas se encontram abaixo do nível freático e se pretende explorar em profundidade, é absolutamente necessário o recurso a bombagem, mantendo-se assim a seco o fundo da pedreira, garantindo o desenvolvimento dos trabalhos mineiros.

O ciclo de trabalhos numa pedreira para a produção de agregados inclui os seguintes estágios:

- a) perfuração, com recurso a equipamento de perfuração, realizando todo um conjunto de furos verticais ou inclinados no topo de cada bancada, obedecendo a uma malha pré-estabelecida, com vista ao carregamento com explosivos;
- b) carregamento e desmonte com recurso a explosivos, obtendo-se fragmentos de rocha com dimensões adequadas à capacidade do fragmentador primário e possibilitando o seu manuseamento e transporte. O carregamento e desmonte com explosivos revela ser a operação mais importante e delicada de todo o processo de produção de agregados, visto implicar um nível considerável de perigosidade e quando mal executado, provocar baixos rendimentos nas operações seguintes e consequentemente aumento dos custos de produção, devido à necessidade de taqueio para a redução dos fragmentos que possuam volumetria não desejável. A detonação dos explosivos nos furos dá origem a um grande volume de gases a elevada pressão e energia, que é responsável pela produção das fraturas necessárias à fragmentação da rocha. A utilização de explosivos para desmonte de rocha pressupõe o cumprimento rigoroso de normas capazes de controlar os principais impactes resultantes da sua utilização: gases, ruído, projeções e vibrações. Assim, com um correto dimensionamento de uma pega de fogo, consegue-se a distribuição dos diferentes tipos de explosivos para uma redução dos impactes atrás referidos;
- c) carga e transporte, com recurso a escavadoras, pás carregadoras e dumpers. As giratórias munidas de balde, devido ao comprimento do seu braço, são os equipamentos mais adequados para uma primeira intervenção na frente desmontada, possibilitando o deslocamento e a organização das massas, em segurança. Não sendo absolutamente necessárias, as pás carregadoras quando utilizadas, são destinadas ao carregamento dos dumpers que farão o transporte para a linha de britagem.

Na Figura 5.2 é possível identificar cada uma das operações que integram o ciclo de trabalhos em pedreira de agregados: perfuração, carregamento, carga e transporte.

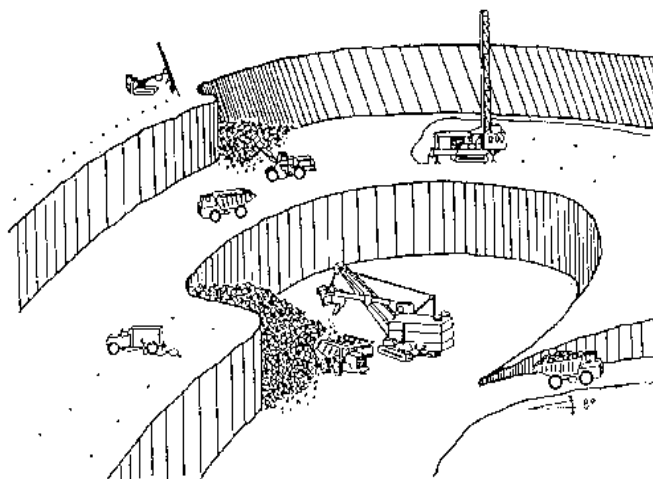


Figura 5.2 – Operações fundamentais de uma exploração de rocha industrial (www.e-geo.ineti.pt)

Após a extração, segue-se a fase de produção de agregados em linha de britagem, onde são produzidos agregados de acordo com as granulometrias exigidas pelo mercado. Para tal, o material proveniente da pedreira é submetido a diferentes estágios de fragmentação seguidos de classificação, sendo possível a produção, de produtos mais grosseiros, como rachão, cujas dimensões podem atingir até 250 mm e materiais mais finos como pó de pedra com dimensões máximas de 4mm. Posteriormente, são armazenados em pilhas, estando prontos para expedição.

Na Figura 5.3, esquematizam-se as várias fases do ciclo de trabalhos para extração de rocha industrial (produção de agregados).

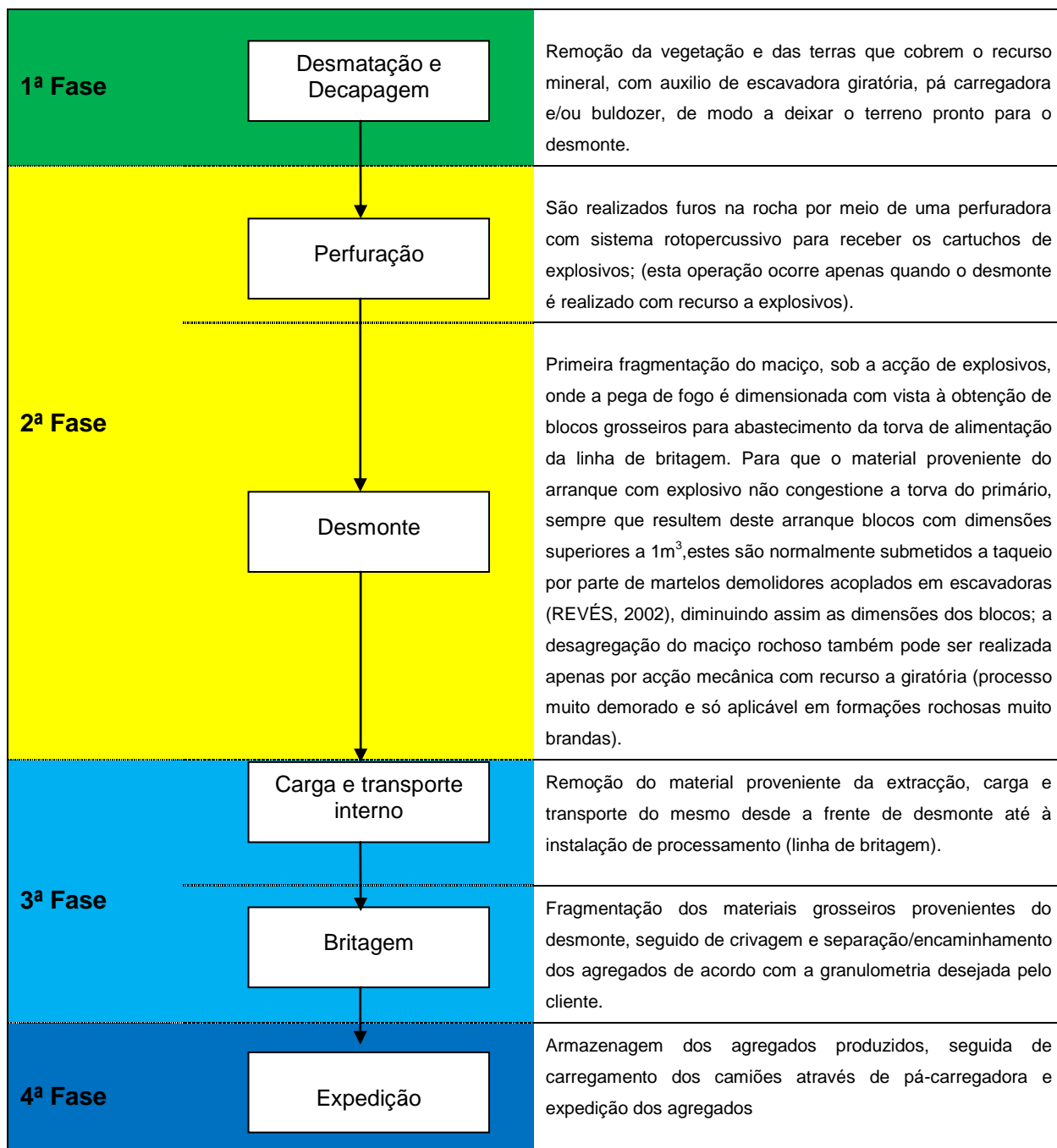


Figura 5.3 - Processo de laboração de uma pedra, desde a preparação do terreno até à comercialização dos agregados produzidos.

Dada a esquematização do ciclo de trabalhos em pedra de agregados, é conveniente que se perceba o que é realmente realizado em cada operação, para que se possa fazer uma avaliação de risco adequada a cada uma. As operações do ciclo de trabalhos em pedra de agregados a ter em conta na avaliação de riscos, são as correspondentes à segunda, terceira e quarta fase: a perfuração, desmorte, carga e transporte interno, britagem e expedição, que se descrevem nos subcapítulos seguintes. A primeira fase não é tida em conta para a avaliação de riscos, por ser uma fase inicial, cujas tarefas e/ou funções dos trabalhadores são apenas pontuais (abertura e alargamento de pedra).

5.1 Perfuração

A perfuração de um maciço consiste essencialmente na realização de furos com determinado diâmetro, profundidade e inclinação, com uma malha regular de furação (espaçamento entre furos e distância à frente livre), conforme a granulometria pretendida da rocha a explorar. Estes parâmetros são obtidos a partir de um dimensionamento de pega de fogo (Figura 5.4), elaborado para cada bancada, podendo variar de acordo com as características do local (tipo de maciço rochoso, largura da bancada). O diagrama de fogo é dimensionado de modo a otimizar a fragmentação do maciço para as operações subsequentes, evitando grandes operações de taqueio com martelos demolidores, a fim de minimizar o consumo de explosivos e o desgaste de equipamentos.

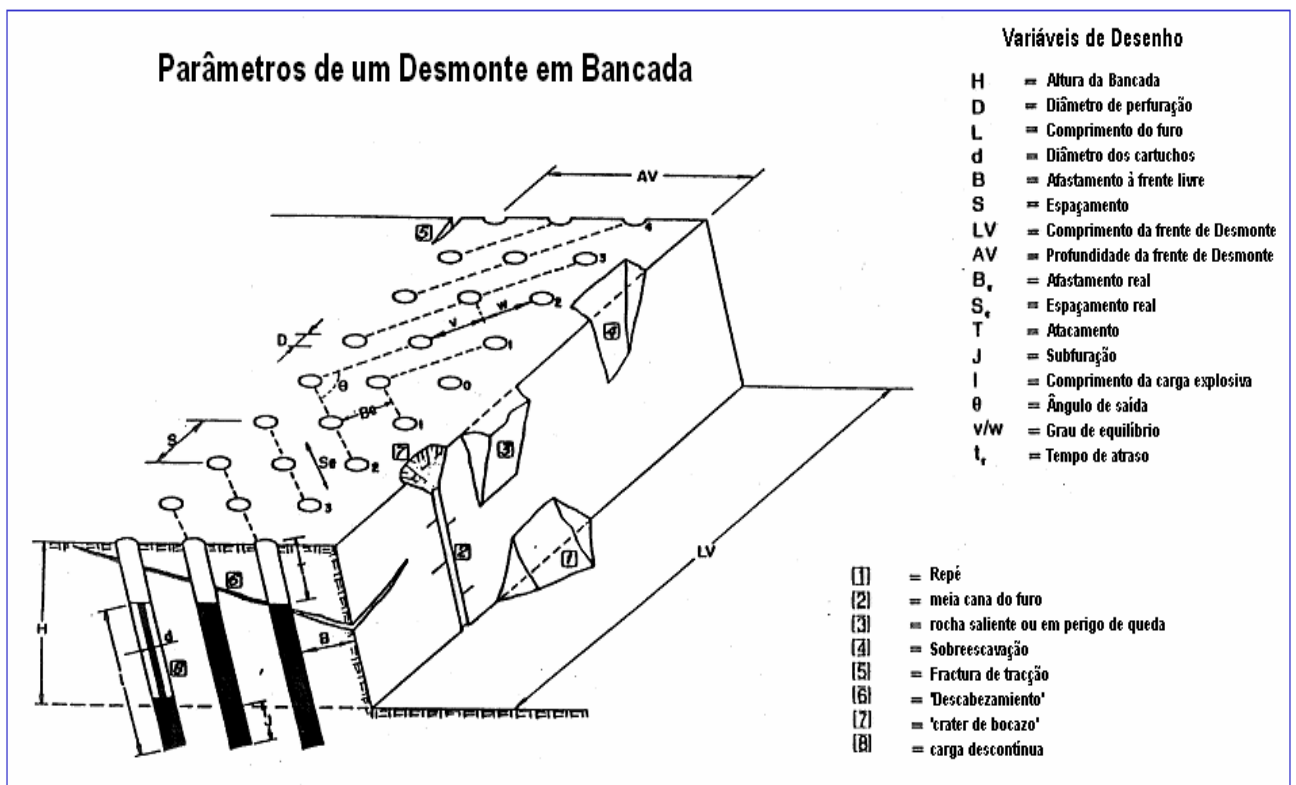


Figura 5.4 – Parâmetros de um Desmonte de Bancada (Aduvire, 1994).

Para o cálculo do diagrama de fogo deve-se ter em atenção os seguintes fatores (Figura 5.4):

- produção por pega de fogo;
- altura da bancada ou profundidade (pretendida) (H);
- diâmetro do furo (que depende das propriedades da rocha a ser desmontada, do grau de fragmentação pretendido, da altura da bancada e está normalmente condicionado ao tipo de equipamento disponível) (D);
- comprimento do furo que tem de ser adequado com o diâmetro escolhido e para as condições existentes, tendo sempre em atenção a inclinação destes, a altura da bancada e a subfuração (L);
- no caso da subfuração (J) não ser contemplada no comprimento do furo, o rendimento do desmonte será menor, haverá grande probabilidade de formação de repés e maior irregularidade do piso, levando a trabalhos de desmonte suplementares) [1];
- inclinação do furo em relação à vertical;
- afastamento (distância à face livre e entre fiadas) (B);
- número de furos da pega;
- espaçamento (distância entre furos na mesma fiada) (S);
- atacamento efetuado com material de granulometria fina ou com material destinado para o efeito, tal como argila, areia não siliciosa, pó de furação (T);
- carga específica;
- consumo específico (relação entre o peso de explosivo e o volume total de rocha desmontada).

A inclinação dos furos (Figura 5.5) adotada é sempre de forma a favorecer o desmonte, dependendo da rocha, pode ser cerca de 5° para maciços graníticos (permite efetuar desmontes paralelos à principal e mais pronunciada família de diaclases, sendo a rocha mais facilmente destacada do maciço, aproveitando o chamado “liso” da rocha) e entre 11° e 15° para maciços calcários, obtendo-se material de dimensões tais, que favoreçam o rendimento de todo o ciclo de trabalhos. Tal como se pode observar na Figura 5.5, os furos podem ser

verticais ou inclinados. Independentemente da inclinação do furo, dever-se-á sempre contemplar uma subfuração (J), sendo que as perfurações inclinadas requerem maior comprimento, para alturas de bancada iguais.

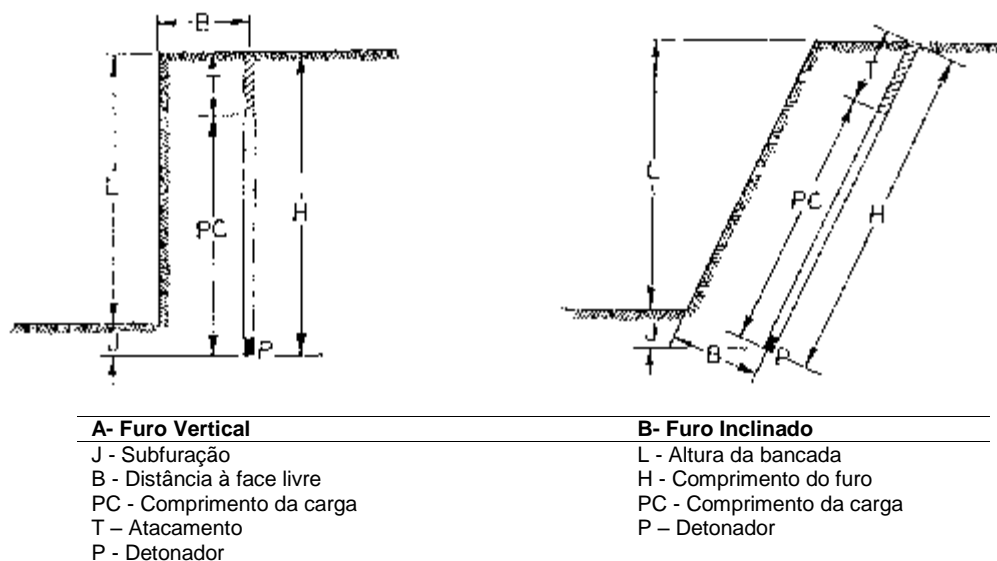


Figura 5.5 – Parâmetros de um furo (www.e-geo.ineti.pt).

Após a obtenção da malha de perfuração, procede-se à marcação dos furos da pega e à limpeza do local de emboquilhamento dos mesmos. A perfuração do maciço é realizada por um equipamento de perfuração, cujo estado de operacionalidade deve ser verificado antes do início dos trabalhos. O local de instalação do equipamento deverá estar limpo e regularizado garantindo a estabilidade do mesmo.

5.1.1 Equipamentos

Os equipamentos utilizados para a realização da perfuração são essencialmente as perfuradoras hidráulicas, havendo no mercado várias marcas. A perfuradora a operar aquando das visitas, refere-se a uma ROC 642 HP – Atlas Copco com rasto (lagartas)¹⁷, conforme a Figura 5.6.

¹⁷ www.atlascopo.pt



Figura 5.6 – Perfuradora Hidráulica de rastos.

Este tipo de perfuradora funciona com um martelo que possui um sistema roto-percussivo, que imprime uma pressão no bit associada a uma rotação das varas, existindo ainda um fluxo, normalmente de ar, para proceder à limpeza dos furos.

Na extremidade das varas está acoplado um bit constituído com botões de carboneto de tungsténio (Figura 5.6), existindo vários diâmetros adequados às alturas das bancadas. Os bits em pedreiras de inertes, são concebidos para furarem em formações rochosas semi-duras a duras. Além das varas e dos bits, também são utilizados como acessórios de perfuração um adaptador de estrias - encabadouro, que para além de fixar o martelo às varas, é o elemento que transmite a percussão e rotação às mesmas. Outro acessório é uma afiadora de bits, para melhor rentabilizar o trabalho de perfuração.



Figura 5.7 – Bit de botões retratil de 76 mm de diâmetro.

A perfuração é um processo demorado, não atingindo rendimentos muito elevados, devido aos tempos mortos, tais como preparação dos furos, mudança de varas, movimentação lenta da perfuradora, lubrificação constante das roscas dos bits e varas, verificação e troca de bits.

A velocidade de perfuração depende do equipamento utilizado, da manutenção do mesmo, do operador, de fatores geológicos, nomeadamente heterogeneidades litológicas, densidade de fraturação e cavidades ou até mesmo a fraturação devido a rebentamentos anteriores. Outro aspeto que condiciona o rendimento na execução da perfuração é a regularidade do piso e a sua limpeza, concorrendo muitas das vezes para o desvio dos furos.

5.2. Desmorte

O desmorte do maciço, também conhecido como desmorte de bancada, consiste na realização de uma pega de fogo, isto é, carregar os furos resultantes da perfuração, com explosivos adequados ao tipo de maciço rochoso e à fragmentação pretendida da rocha em exploração, para rebentamento dos furos.

O diâmetro das cargas explosivas deve ser tão próximo quanto possível do diâmetro dos furos. No caso de explosivos encartuchados, não deve ser nem tão pequeno que impeça o desenvolvimento completo da detonação, nem tão grande que possa originar vibrações, sopros exagerados ou mesmo o fenómeno da sobrefraturação da rocha remanescente.

A rotura do maciço pode ser explicada por quatro estágios. O primeiro estágio desencadeia-se com uma ação bastante violenta, durante breves segundos, libertando-se gás a altas pressões (600 a 900 Mpa) e velocidades entre 1800 a 2200 m/s. A onda de choque criada produz uma frente de grande pressão.

No segundo estágio o diâmetro do furo é alargado para o dobro, formando-se de tensões radiais que produzem fendilhamento segundo raios que partem do centro para a periferia. São pequenos, mas constituem o primeiro abalo na estrutura. A onda de choque atravessa o maciço à velocidade do som, sem o danificar.

No terceiro estágio, a onda de choque ao atingir a frente livre, reflete-se provocando uma fraturação sensivelmente paralela à frente livre, dado que a onda refletida é muito superior à resistência à tração da própria rocha. O gás libertado começa a penetrar nas fraturas alargando-as.

No quarto estágio, a ação passa a ser estática pela pressão elevadíssima dos gases que se formam dentro do furo, empurram o material para a frente usando os planos de fraqueza criados pela onda de choque. Vencem-se as resistências internas e dá-se a fragmentação seguida do lançamento do material.

Nesta operação a aplicação dos explosivos é feita por pessoas com formação específica e autorizadas para o efeito, portadores de cédula de operador de explosivos.

Antes de se iniciar o desmonte, o operador de explosivos certifica-se que toda a área da exploração da pedreira, que possa ser afetada diretamente pela explosão da parte do maciço a desmontar, encontra-se sem veículos e sem seres humanos (trabalhadores, visitantes, fornecedores, terceiros) usando um sinal sonoro para conhecimento de todos que a detonação se vai realizar. Após detonação e verificação de conformidade de segurança, o sinal sonoro é de novo ativado informando a conclusão da operação de desmonte, autorizando a retoma de circulação pedonal e rodoviária dentro da zona intervencionada e a retoma dos trabalhos.

Para se verificar e controlar as vibrações povocadas pelo dispáro, é colocado um ou mais equipamentos para medição das vibrações, os sismógrafos, geralmente próximos de edificações mais próximas ao local de explosão, nomeadamente junto aos escritórios, estaleiro, instalações sociais, oficinas ou mesmo em povoações que se localizem nas proximidades da pedreira.

A opção de furos inclinados nas pegas de fogo revela imensas vantagens, uma vez que as bancadas apresentam frentes mais estáveis, a fragmentação do maciço também é mais rentável, logo contribui para uma maior produção, diminuindo o consumo de explosivos e verificando-se menores vibrações. A adaptação do afastamento e do espaçamento às características do maciço, permite melhorar os resultados de fragmentação e arranque da rocha que se traduzem numa diminuição do consumo específico de explosivos.

Nos diagramas de fogo a céu aberto a energia do explosivo necessária para que a rotura da rocha se dê, não é constante em toda a altura da bancada, devendo as tensões libertadas pela detonação serem superiores à resistência da rocha ao longo da bancada, especialmente na base. Por tal facto, a carga de fundo possui geralmente maior energia que a carga de coluna, embora a dimensão desta última dependa da altura da bancada.

O atacamento deve ter um comprimento semelhante ao valor da distância à face livre, para não originar blocos de grandes dimensões provenientes da parte superior da bancada, não devendo ser muito inferior por causa dos gases provenientes da expansão poderem escapar e provocar projecções além da perda do efeito da expansão gasosa sobre a rocha.

Se o atacamento não for corretamente executado pode acontecer que se origine vazios no interior do furo, causando grande quebra no rendimento do explosivo devido à perda de eficiência por parte deste. Convem ainda evitar folgas (desacoplamento), que se define pela relação entre os diâmetros dos furos e o diâmetro das cargas explosivas (que deverá ser o mais

próximo possível da unidade), o que corresponderá a uma boa compactação do explosivo no furo.

De seguida, apresenta-se num esquema fotográfico, Figura 5.8, a sequência usada na Mota-Engil, S.A., para a operação de desmonte.



Perfuração concluída



Chegada dos explosivos e operador com cédula (da empresa SEC – Sociedade de Explosivos Cívicos, SA)



Distribuição das emulsões por furo



Carga de fundo



Carga de coluna



Escorvamento de um cartucho (Introdução do detonador no primeiro cartucho de emulsão da carga de fundo



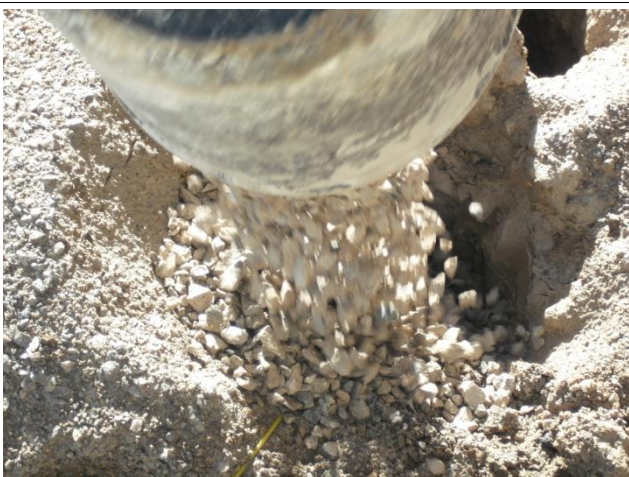
Colocação dos cartuchos nos furos



Verificação do comprimento do carregamento com uma vara



Concluído o carregamento até cerca de 1,5m da superfície



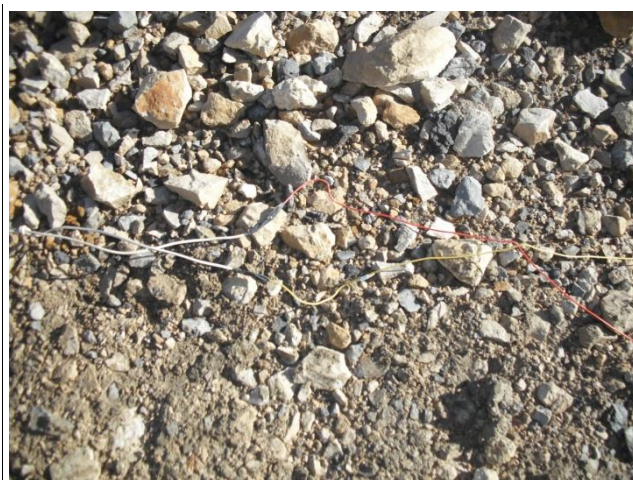
Atacamento com brita



Distribuição da ligação



Ligação da iniciação



Ligação à linha de tiro



Horários dos disparos com mais frequência



Reunião de todos os trabalhadores e equipamentos no estaleiro



Momento do rebentamento



Desmorte Concluído

Figura 5.8 – Esquema sequencial da operação de desmorte.

Quando concluído o desmorte e dada a autorização para retoma dos trabalhos, procede-se à recolha do(s) sismógrafo(s) (Figura 5.9), comunicando-se o valor resultante obtido no disparo.



Figura 5.9 - Equipamento de medição de vibrações.

A Mota-Engil, S.A., por sua vez, realiza normalmente os rebentamentos da pega de fogo à hora do almoço, que é quando a central de britagem pára, evitando atrasos na produção, já que é necessário a paragem, para garantir a proteção de todo o pessoal pela ocorrência da explosão e consequentemente projeção de material.

5.3. Carga e Transporte

Quando as operações de desmonte estão concluídas, o material encontra-se “espalhado” na bancada inferior, tornando-se necessário proceder à sua remoção e transportá-lo para a central de britagem. Todo este processo deve ser realizado em segurança, de modo a garantir que não há circulação pedonal de trabalhadores no local de movimentação, circulação e carregamento dos dumpers.

O sistema de circuito de transporte de exploração a céu aberto pode ser de dois tipos:

- contínuo
- cíclico

Nas operações contínuas, em que certas máquinas combinam ou realizam simultaneamente o arranque e a remoção, as operações de corte, perfuração e uso de explosivos são eliminados, sendo o arranque e a carga (extração) realizados numa única e simples função, a escavação. Aqui, os equipamentos de transporte mais comuns são as correias (ou telas) transportadoras. (www.e-geo.ineti.pt)

No geral, o circuito de transporte na exploração de agregados realiza-se por operações cíclicas, o que também acontece nas pedreiras visitadas da empresa Mota-Engil, S.A.. Nesta operação, as máquinas procedem à remoção do material resultante do desmonte e carregam

os dumpers (Figura 5.10 a)), para que esse material seja transportado (Figura 5.10 b)) até à central de britagem. Os materiais carregados devem possuir dimensão apropriada para o aparelho de trituração da instalação de britagem, sendo separados todos os blocos de maior dimensão para serem taqueados por martelo (Figura 5.11) acoplado numa giratória de rastos. A limpeza do piso é realizada com auxílio de máquinas escavadoras de rastos e pás-carregadoras, sendo o material carregado para os dumpers (capacidade cerca de 20 ton) pelo balde da máquina escavadora.

A qualidade dos produtos finais, também pode ser influenciada nesta operação, caso não exista o cuidado de separar os elementos contaminantes, se a formação geológica for heterogénea ou constituída por horizontes com litologias diferentes. Assim, o operador da giratória/escavadora encarregue da remoção, deverá ter formação específica no sentido de ser seletivo e cuidadoso no carregamento dos dumpers.



a)



b)

Figura 5.10 – Remoção do material proveniente do desmonte a) Carga; b) Transporte.

O tempo de carregamento depende muito das condições que o piso da bancada apresenta, da sua largura, do percurso e das manobras realizadas pelas escavadoras e pelos dumpers.

Em síntese, as giratórias ou pás carregadoras carregam os dumpers com o material proveniente do desmonte e estes transportam os fragmentos da frente de desmonte, por rampas e pistas, descarregando-os na torva de alimentação da linha de britagem, voltando à frente de desmonte, constituindo uma operação cíclica (Figura 5.11), na qual se devem observar todas as regras de segurança, particularmente nas vias de circulação que deverão possuir inclinações suaves e curvas com raios de curvatura o mais alargados possível de forma a que os condutores possuam sempre a total visibilidade do percurso.

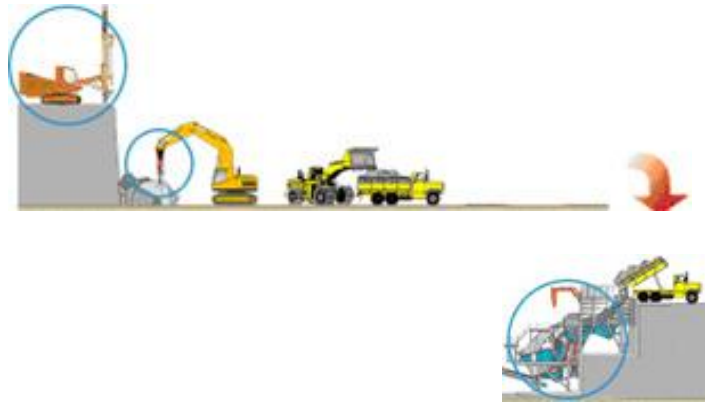


Figura 5.11 - Ciclo de operações realizadas numa pedreira de produção de agregados: perfuração, taqueio, carga e transporte interno para a torva [(www.jqr.pt)].

5.4. Britagem

Como já referido anteriormente, o material proveniente do desmonte é transportado para a linha de britagem existente na pedreira. Na linha de britagem, esse material é transformado em diversas granulometrias, não todas em simultâneo, isto é, a britagem tem um circuito onde o material é submetido a operações de fragmentação e classificação até atingir as dimensões granulométricas e composições comercialmente necessárias e desejáveis.

Na Figura 5.12 observa-se um esquema de uma linha de britagem ou circuito sequencial de britagem, cujo produto final resulta em inertes de várias granulometrias. Pela sua análise constata-se a complexidade de uma unidade com estas características, constituída por diversos equipamentos que possuem operacionalidades diferenciadas e com riscos associados bastante diferentes, sendo fundamental a sua identificação, seguida de medidas de prevenção.

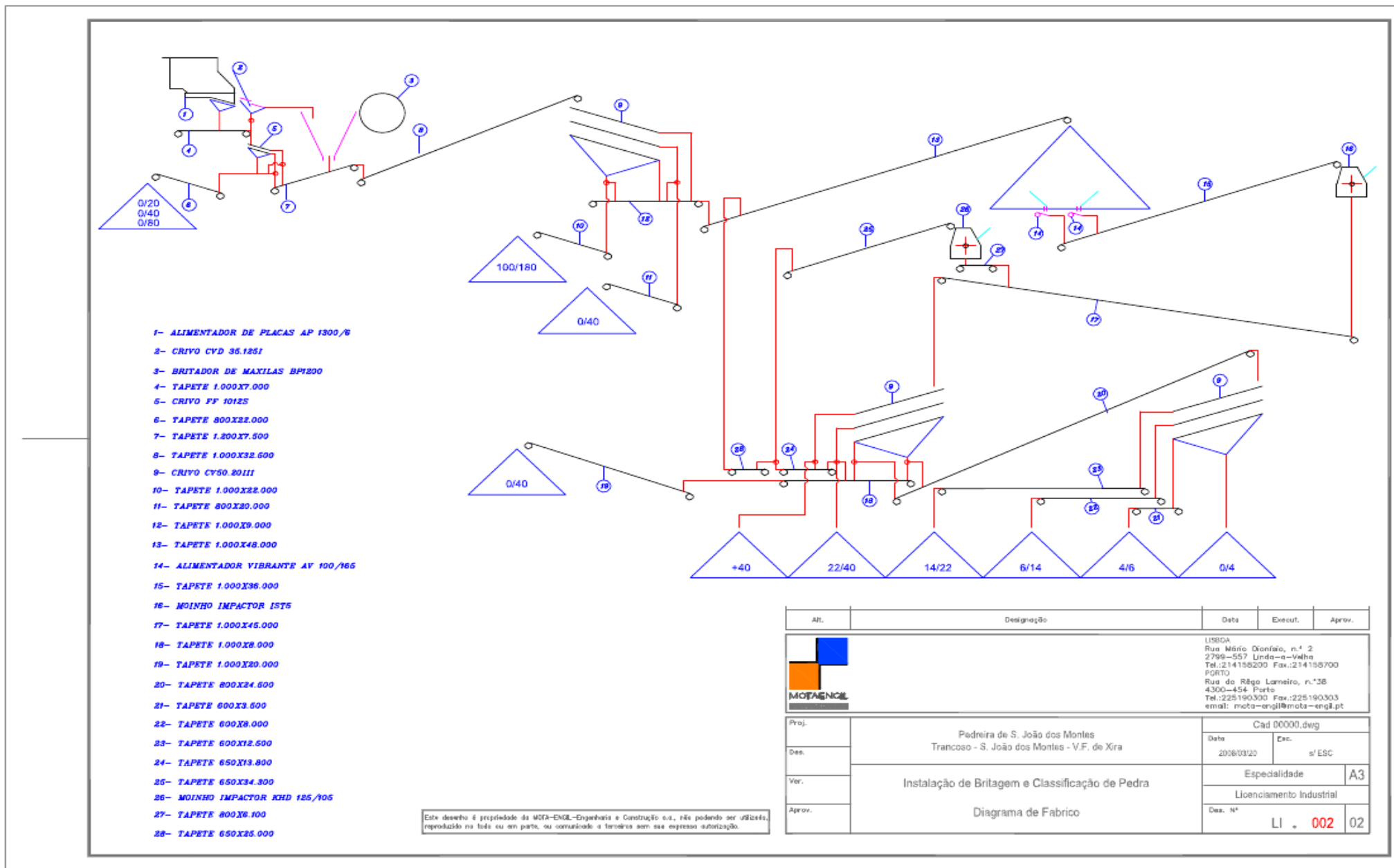


Figura 5.12 – Esquema de linha de britagem (cedido pela Mota-Engil, S.A. 2010).

Atualmente o circuito de britagem é controlado por um sistema de automatismo, ou seja, por comandos eléctricos e informáticos localizados numa cabine denominada por cabine de controlo ou posto de comando (Figura 5.13), localizada normalmente junto ao setor primário. Nesta cabine existe um operador que controla, através de um monitor, as descargas no primário e o funcionamento de todos os aparelhos ao longo de todo o processo de britagem até ao produto final.

Na cabine de controlo encontram-se todos os dispositivos eléctricos e mecânicos associados aos equipamentos, tais como disjuntores de vários tipos, dispositivos de proteção e manobra, fusíveis e outro material eléctrico (REVÉS, 2002) essencial ao funcionamento da linha de britagem.



Figura 5.13 – Cabine de controlo ou posto de comando.

O início do processamento da linha de britagem começa com o descarga do material pétreo na torva (Figura 5.14 a)), onde se observa a separação do material de grandes dimensões, do material com dimensões menores, através de um alimentador de placas vibratórias (ponto (1) da Figura 5.12). As correntes que se avistam na torva (Figura 5.14 a)) servem para amortecer a queda dos blocos descarregados pelos camiões ou dumpers, evitando também projeções.

Esta operação é controlada pelo operador que está na cabine de controlo, tendo ainda a seu cargo o controlo do desempenho do fragmentador primário e de possíveis encravamentos, sendo necessária a sua máxima atenção pelo perigo que estas últimas operações acarretam.

O material depositado na torva e que passa pelo alimentador de placas vibratórias possui uma granulometria que não é desejável, pelo que a sua passagem pelo fragmentador primário evita a sua superfragmentação, seguindo por isso, para um crivo (ponto (5) da Figura 5.12)) por um tapete (ponto (4) da figura 5.12).

O material grosseiro retido pelo alimentador de placas vibrantes é crivado num crivo imediatamente a seguir ao alimentador (ponto (2) da Figura 5.12 e Figura 5.14 a)), cujo material

retido no crivo é encaminhado para o britador de maxilas (ponto (3) da Figura 5.12 e Figura 5.14 b)), onde sofre a sua primeira fragmentação mecânica, caindo num tapete (ponto (7) da Figura 5.12).



Figura 5.14 – Início da linha de britagem a) Torva e crivo; b) Britador de Maxilas.

O material fino que passa pelo crivo (ponto (2) da Figura 5.12 e Figura 5.14 a)), vai diretamente para um segundo crivo (ponto (5) da Figura 5.12) que também recebe os finos provenientes do alimentador de placas de vibração. Neste crivo efetua-se uma nova separação onde o material que passa no crivo é considerado resíduo e transportado para uma pilha de resíduos pelo tapete de transporte (ponto (6) da Figura 5.12), terminando aqui o seu percurso. O material retido na malha do crivo é aproveitado para a britagem, que segue num tapete (ponto (7) da Figura 5.12), que recebendo o material proveniente do britador de maxilas, são ambas granulometrias encaminhadas pelo tapete de transporte (ponto (8) da Figura 5.12) para o crivo de separação de inerte (ponto (9) da Figura 5.12), conforme a granulometria desejada: 100/180mm – enrocamento transportado pelo tapete (ponto (10) da Figura 5.12); 0/40mm – tout-venant transportado por outro tapete (ponto (11) da Figura 5.12).

O material inferior a 40mm segue para o pré-stock (Figura 5.15) através de tapete de transporte (ponto (13) da Figura 5.12). O tapete cuja indicação na Figura 5.12 é o (12), para além de transportar material inferior a 40mm para o tapete seguinte (ponto (13) da Figura 5.12), serve também para quando não há necessidade de se produzir os inertes de granulometria 100/180mm e/ou 0/40mm, o material resultante dos referidos crivos segue também para o pré-stock.

O pré-stock assenta sobre um túnel de betão armado (Figura 5.15), onde existe um alimentador vibrante que canaliza o material para o primeiro moinho impactor (ponto (16) da Figura 5.12;

Figura 5.15) através do tapete de transporte (ponto (15) da Figura 5.12). Sob este tapete existe um detetor de metais, que na presença de algum metal imobiliza de imediato o tapete, disparando um alarme na cabine de controlo. Assim que o responsável da cabine de controlo recebe a informação, transmite-a ao servente, que se desloca junto do tapete para retirar o metal, acionando a linha, posteriormente à sua intervenção.

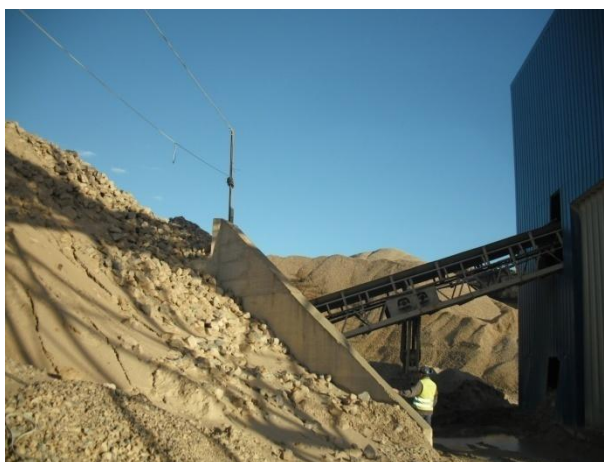


Figura 5.15 – Pré-stock e entrada para o moinho impactor.

No moinho impactor o material sofre nova fragmentação (fragmentação secundária), seguindo por um tapete (ponto (17) da Figura 5.12) para novo crivo (também identificado com (9) na Figura 5.12), cujas granulometrias dos inertes variam consoante as malhas dos crivos, que podem ser de 22mm a 40mm ou inferiores a 22mm. Inertes de granulometria inferior a 22mm seguem no tapete (ponto (20) da Figura 5.12) para um último crivo com três malhas diferentes e mais apertadas que as dos crivos anteriores, de onde se obtém quatro granulometrias diferentes: se o material ficar retido na malha entre 14mm e 22mm segue pelo tapete (ponto (23) da Figura 5.12) e obtém-se brita 3, se o material passar por esta malha e ficar retido na malha entre 6mm a 14mm segue no tapete (ponto (22) da Figura 5.12) para empilhamento de brita 2, se o material passar esta malha e ficar retido na malha entre 4 mm e 6mm obtém-se brita 1 (passando pelo tapete ponto (21) da Figura 5.12), mas se o material passar por todas as malhas obtém-se pó de pedra, cuja referência dimensional é 0/4 mm.

Caso não se deseje inertes com granulometria superior a 40mm ou mesmo entre 22/40mm, este material é transportado para um segundo moinho impactor (ponto (26) da Figura 5.12), ou até pode mesmo voltar ao pré-stock (pelo tapete ponto (28) da Figura 5.12), onde haverá nova fragmentação do material obtendo-se uma granulometria menor, seguindo para o tapete seguinte (ponto (17) da Figura 5.12) até ao crivo (ponto (9) da Figura 5.12) e aí conforme a malha do crivo, será a separação das diversas partículas fragmentadas, para o stock de granulometria desejada, prosseguindo todo o processo anterior. Aqui todo o material é aproveitado, até estar com dimensões pretendidas para expedição.

5.5. Expedição

Após o processo de britagem e obtenção de cada stock de agregados com as granulometrias desejadas para o mercado, procede-se ao carregamento dos camiões para a expedição. Os camiões são carregados com o auxílio de uma pá carregadora e de seguida pesados numa balança. Após este procedimento a carga deve ser humedecida e tapada para mitigar o levantamento de poeiras durante o transporte do material, estando pronto para seguir viagem e ser expedido até ao cliente final. A Figura 5.16 apresenta todo o processo descrito anteriormente.



Figura 5.16 – Esquema sequencial da operação de expedição.

Resumidamente, todo o ciclo de trabalhos numa pedreira a céu aberto para produção de agregados, pode traduzir-se pelo esquema da Figura 5.17.

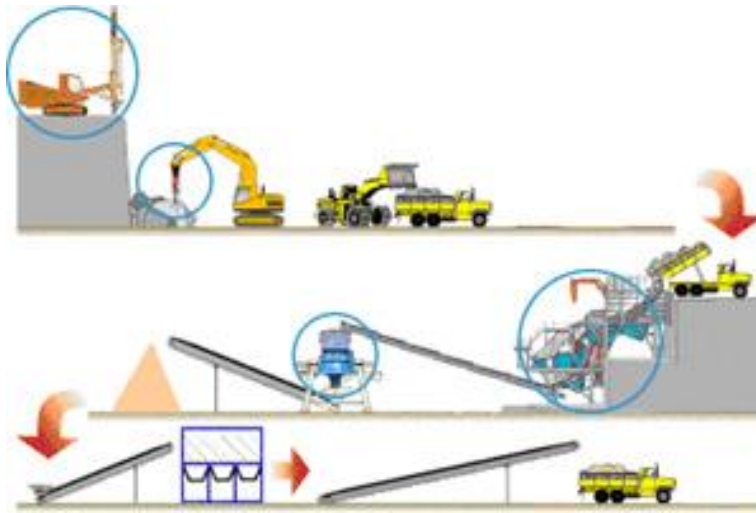


Figura 5.17 – Ciclo de operações realizadas numa pedreira de produção de agregados
[(www.jqr.pt)].

6. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCO

Os termos “análise de risco” e “avaliação de risco” são muitas vezes confundidos, já que os mesmos conceitos ou termos assumem diferentes significados (Bruce, s/data; Hartlén, Back & Kemakta, 1999) na visão de CARVALHO, Filipa (2007), havendo autores que entendem que a análise de riscos ou avaliação de riscos são o mesmo (PEREIRA, *et al*, 1998; HARTLÉN, 1999).

Porém, entende-se que uma e outra estão inteiramente ligadas e dependentes entre si, pois para se avaliar um risco, seja ele qual for, é fundamental identificá-lo primeiro, assim como perceber quem está exposto a esse risco e ainda realizar a sua estimativa. Estes parâmetros são claramente correspondentes a uma análise que se faz ao risco, para se proceder à sua avaliação, possibilitando a perceber se pode ser ou não eliminado. Após o conhecimento destes parâmetros é essencial a gestão do risco para controlar os riscos e torná-los público a todas as entidades envolvidas na empresa, trabalhadores e demais intervenientes os resultados obtidos na avaliação.

A avaliação de riscos constitui a base da abordagem comunitária, para prevenir acidentes e problemas de saúde, profissionais, mas na realidade entende-se que, o seu principal objetivo é seguramente eliminação do risco. Se o processo de avaliação de riscos, que é o ponto de partida da abordagem da gestão da saúde e segurança não for de todo realizado, as medidas de prevenção adequadas não serão, provavelmente, identificadas ou aplicadas.

A avaliação de riscos é a chave para um local de trabalho saudável, mas para que esta situação seja mais esclarecedora, é de extrema importância conhecer a definição de cada um dos parâmetros relacionados com este tema.

6.1. Conceitos e definições

Genericamente, a palavra avaliação, tal como o seu próprio nome indica, avalia algo que não é mais do que o processo de trabalho realizado por um trabalhador, o modo como ele o executa, onde e em que condições o executa e o meio envolvente em que se encontra. É com este tipo de avaliação que se verificam as condições a que o trabalhador está exposto face à ocorrência de danos para a sua segurança e saúde.

Para se iniciar um programa efetivo, de acordo com a OIT¹⁸, a avaliação de riscos é na prática, um processo dinâmico com duplo objetivo:

- Estimar a magnitude (gravidade) do risco para a saúde e a segurança dos trabalhadores no seu local de trabalho, proveniente das circunstâncias em que o perigo pode ocorrer;
- Obter informação necessária para que o empregador reúna condições para uma tomada de decisão apropriada sobre a necessidade e o tipo de medidas preventivas a adoptar.

Assim, é importante distinguir o conceito de perigo do conceito de risco, assim como dano de acidente de trabalho e de doenças profissionais, a própria análise de risco da avaliação de risco.

6.1.1 Perigo

Perigo é entendido como fonte ou situação potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano ou de danos para a saúde ou uma combinação destes (NP 4397:2008). A Lei 102/2009 de 10 de Setembro define perigo como sendo a propriedade intrínseca de uma instalação, atividade, equipamento, um agente ou outro componente material do trabalho com potencial para provocar dano.

Segunda UVA (2010), perigo ou também designado fator de risco (profissional) ou “risk factor ou hazard” é um elemento da situação de trabalho, susceptível de provocar um efeito adverso ou uma situação capaz de causar efeito adverso (acidente de trabalho, incidente, acontecimento perigoso) em termos de saúde, lesão, ambiente ou uma combinação (UVA, A & GRAÇA, L, 2004)

Assim, pode-se definir perigo como sendo algo com capacidade de causar lesões ou danos principalmente para a saúde das pessoas, mas também para as condições de funcionamento de um equipamento.

¹⁸ OIT., “Sistemas de Gestão da Segurança no Trabalho: directrizes práticas da OIT” (M.Barroso, Trans. 1ªed.), Lisboa, IDICT – Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho, 2002

6.1.2 Risco

O risco implica um potencial impacto sobre os trabalhadores. De acordo com a NP 4397:2008, o risco é entendido como uma combinação da probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso, ou seja, é a combinação da probabilidade da ocorrência de um acidente/incidente com as consequências dos danos ou lesões expectáveis desse acidente/incidente. A Lei 102/2009 de 10 de Setembro define risco como sendo a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo. Entende-se assim, que o risco é a probabilidade da ocorrência de um fenómeno perigoso com a gravidade de lesões ou danos para a saúde que esse fenómeno possa causar. Podendo ser ainda definido pela seguinte fórmula:

$$\text{RISCO} = \text{Probabilidade} \times \text{Gravidade}$$

$$R = P \times G$$

Equação I – Determinação do Risco.

Em suma:

- Risco é a possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo;
- Risco Profissional é a possibilidade de um trabalhador sofrer um dano provocado pelo trabalho que desenvolve;
- Para quantificar um risco valorizam-se conjuntamente a probabilidade de ocorrência do dano e a sua gravidade.

6.1.3 Dano

Lesão corporal ou dano foi considerado no antigo Código de Trabalho (artigo 286º - Lei 99/2003 de 27 de Agosto) como perturbação funcional ou doença que resulte na redução da capacidade de trabalho ou morte do trabalhador resultante directa ou indirectamente de acidente de trabalho, permanecendo nos dias de hoje a mesma definição.

6.1.4 Saúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como “o estado de bem-estar físico, mental e social completo” e não meramente a ausência de danos ou doença.

6.1.5 Acidente de trabalho

Entende-se por acidente de trabalho, todo o dano sofrido por alguém no decorrer da sua atividade profissional durante o período de trabalho, e que tenha sofrido direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença do qual resulta redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou resulte em morte¹⁹.

6.1.6 Doenças profissionais

As doenças profissionais ocorrem após um acidente de trabalho ou após muito tempo de exposição a um risco, como por exemplo, inalação constante e continuada de poeiras, podendo provocar doenças respiratórias.

6.1.7 Prevenção

Prevenção é segundo a Lei 102/2009 de 10 de Setembro, o conjunto de políticas e programas públicos, bem como disposições ou medidas tomadas ou previstas no licenciamento e em todas as fases de actividade da empresa, do estabelecimento ou do serviço, que visem eliminar ou diminuir os riscos profissionais a que estão potencialmente expostos os trabalhadores.

De forma mais sucinta, entende-se por prevenção as disposições ou medidas a adoptar em cada uma das actividades de uma empresa, de forma a eliminar ou minimizar os acidentes de trabalho e doenças profissionais. Logo, se adotarmos medidas preventivas, a probabilidade do perigo se transformar em risco é minimizada.

6.1.8 Análise de Risco

Muitos são os conceitos de análise de risco, definidos por vários autores. Porém, todos seguem a mesma orientação. Segundo ROXO (2003), a análise de risco é o processo pelo qual se procede à decomposição detalhada do objecto alvo de estudo:

- a tarefa;
- o local ou equipamento de trabalho;
- uma situação de trabalho;
- um sistema.

¹⁹ Da Lei 98/2009 de 4 de setembro – Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do art 284º do Código de Trabalho – Seção II – Delimitação do Acidente de Trabalho – Artigo 8º

E isto para que se possa compreender tanto quanto possível:

- a caracterização dos riscos, em relação à fonte por onde pode surgir o perigo;
- como se materializa e qual o meio de propagação;
- a probabilidade de ocorrência;
- quem pode atingir;
- que dano pode produzir.

A escolha pela qual se analisa o risco depende da finalidade da análise, dos tipos de risco, do detalhe de análise pretendido e principalmente, quais as informações e recursos disponíveis para essa análise.

Em síntese, a análise do risco é um estudo técnico que consiste em duas fases fundamentais:

- identificar o perigo e conseqüentemente a possibilidade de alguém ou algo sofrer dano (risco);
- estimar o risco, que significa medir a sua magnitude, que pode ser realizada de forma quantitativa ou qualitativa, devendo ser valorizada conjuntamente com a probabilidade de ocorrência do dano (estimativa da probabilidade) e o grau de gravidade ou severidade (estimativa do dano).

É através desta análise, que o Técnico de Segurança no Trabalho deve apontar vulnerabilidade do local e as incertezas empresariais ou pessoais, minimizando os impactos causados pelas eventualidades na quebra da segurança. Assim, um Técnico de Segurança no Trabalho tem como ação:

1. Considerar a segurança e saúde dos trabalhadores em fatores prioritários da sua intervenção;

Estabelecer os objetivos da segurança:

2. Basear a sua atividade em conhecimentos científicos e competência técnica e propor a intervenção de peritos especializados, quando necessário;

3. Adquirir e atualizar as competências e os conhecimentos necessários ao exercício das suas funções;

Simular situações de risco e estabelecer as contra-medidas correspondentes;

4. Executar as suas funções com autonomia técnica, colaborando com o empregador no cumprimento das suas obrigações;

5. Informar o empregador, os trabalhadores e os seus representantes para a segurança e saúde no trabalho sobre a existência de situações particularmente perigosas que requeiram intervenção imediata;

6. Colaborar com os trabalhadores e os seus representantes para a segurança e saúde no trabalho, desenvolvendo as suas capacidades de intervenção sobre os fatores de risco profissional e as medidas de prevenção adequadas;
7. Abster-se de revelar informações referentes à organização, métodos de produção ou negócios de que tenham conhecimento em virtude do desempenho das suas funções;
8. Proteger a confidencialidade dos dados que afetem a privacidade dos trabalhadores;
9. Consultar e cooperar com os organismos da rede nacional de prevenção de riscos profissionais.²⁰

6.1.9 Avaliação de risco

A avaliação de risco é o processo que analisa a sistemática de todos os aspetos relacionados com o trabalho, permitindo:

- identificar o que é susceptível de causar lesões ou danos (identificar os perigos e consequentemente medir os possíveis riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores);
- avaliar a probabilidade de ocorrência de um acidente/incidente devido a esse perigo;
- avaliar as suas possíveis consequências tendo como base os níveis de risco;
- avaliar a possibilidade dessas causas serem eliminadas, ou se tal não for possível minimizar as mesmas;
- verificar se o nível de risco é aceitável ou se há necessidade de adoptar medidas preventivas e/ou de protecção que existem ou deveriam existir para controlar os riscos, fazendo parte integral de qualquer sistema de gestão ou tomada de decisões por parte do empregador, isto é gerir risco.

Segundo vários autores (HARTLÉN, *et al*, 1999) e (ROXO, 2003), pretende-se conhecer na avaliação de riscos, em que medida uma dada situação de trabalho é segura, ou seja, pretende-se objetivar se o nível de risco é aceitável ou se devem ser postas em prática outras medidas de controlo, para controlar e reduzir o risco, de forma a prevenir a ocorrência de acidentes e problemas de saúde profissionais, pelo que, saber em que medida uma dada situação de trabalho é segura, é essencial para o desenvolvimento da prevenção a adotar.

Assim sendo, é crucial a realização periódica da avaliação de riscos, para que qualquer que seja a alteração ocorrida numa atividade, a mesma seja avaliada com rigor, de modo a implementar medidas de prevenção válidas, com a finalidade de reduzir o perigo a que os trabalhadores possam estar expostos e consequentemente eliminar ou minimizar o(s) risco(s) a ele associados.

²⁰ Artigo 7º da Lei 42/2012 de 28 de agosto – Aprova os regimes de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho

6.2. Etapas da avaliação de risco

A nível mundial, não existem regras fixas estabelecidas sobre a forma como as avaliações de risco devem ser realizadas, daí ser fundamental a consulta da legislação específica do país onde se insere a atividade laboral, sobre a avaliação de riscos. No entanto, a OSHA²¹, sugere dois princípios que devem estar sempre presentes na avaliação de riscos:

- estruturar a avaliação de forma a garantir que todos os perigos e riscos relevantes sejam abrangidos
- quando um risco é identificado, iniciar a avaliação começando por analisar se o risco pode ser eliminado

De acordo com todas as definições do subcapítulo anterior e segundo vários autores (ROXO, 2003) entende-se que o processo de avaliação de riscos compreende duas etapas fundamentais:

- 1- análise de risco, para determinar a magnitude do risco (também conhecida como Severidade do Risco ou apenas Consequência do risco);
- 2- valoração de Risco, para avaliar o significado que este assume.

Na Figura 6.1 estão esquematizadas as duas etapas da avaliação de riscos, bem como a sua relação num processo de gestão de acordo com o resultado da avaliação efetuada.

²¹ OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho

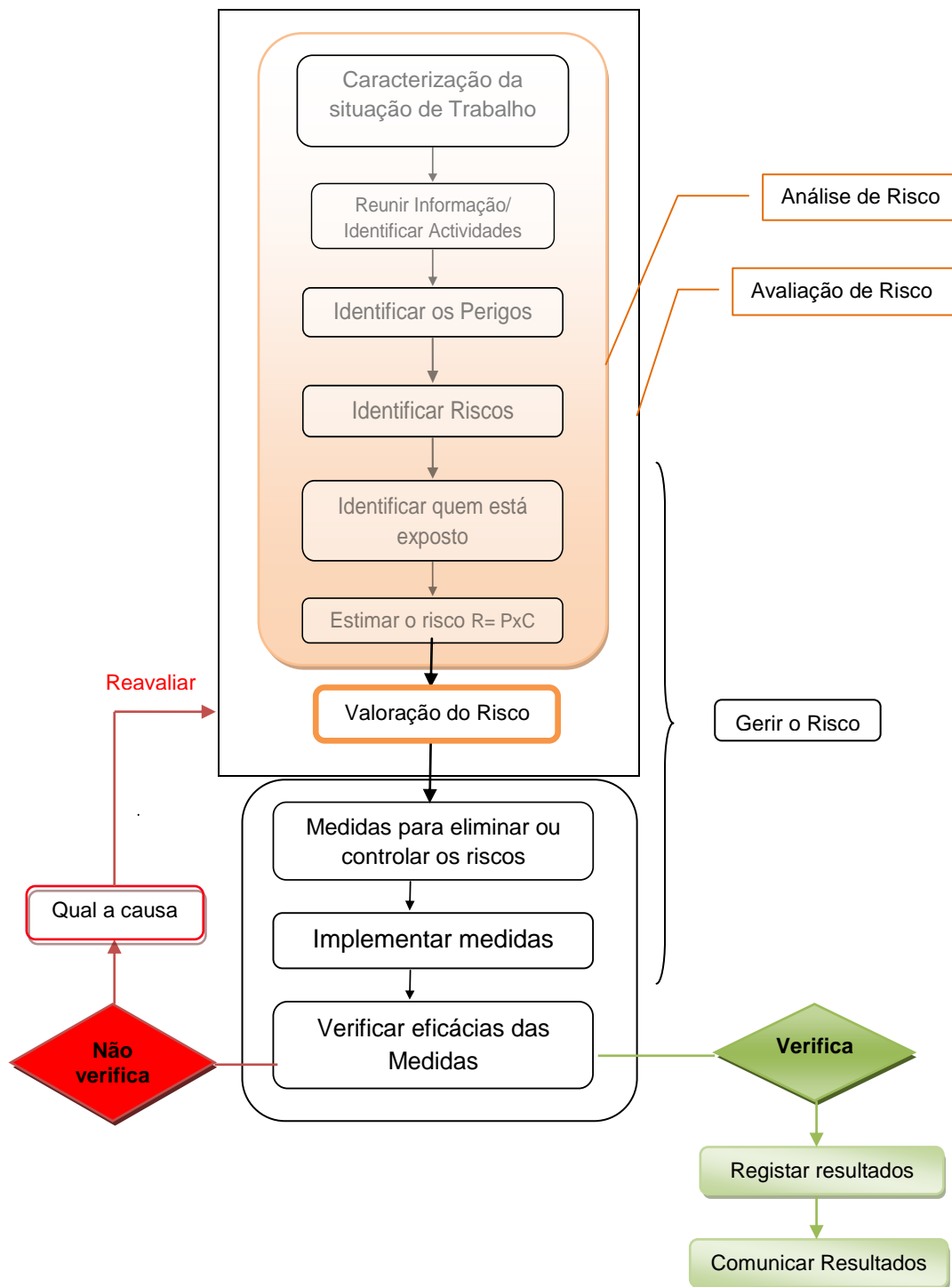


Figura 6.1 – Fluxograma do processo global da avaliação de risco, com gestão de risco e respectiva comunicação (Adaptado de NUNES, 2010).

6.2.1 Valoração do Risco

Estimada a magnitude do risco, com atribuição enquadrável numa escala definida, procede-se à sua valorização, comparando-se o valor obtido com padrões de referência que lhe conferem significado, tendo como objetivo estabelecer se o risco é aceitável ou não e no caso de ser aceitável, determinar o grau de aceitabilidade que lhe deve ser conferido.

De acordo com ROXO (2003), a aceitabilidade corresponde ao risco de acidente ou falha que os atores de um sistema aceitam incorrer conscientemente, apesar de se dispor de soluções conhecidas ou potenciais que, sem dúvida, podem ainda reduzir esse risco. No entanto, há fatores que levam à sua renúncia, tais como o custo, o desempenho, a qualificação das pessoas, entre outros.

Em síntese, a valoração do risco é obtida através de uma estimativa sobre a sua magnitude – a razão da probabilidade e da gravidade. Por sua vez, a probabilidade e a gravidade podem ser estimadas de forma quantitativa, qualitativa ou semi-quantitativa (GADD *et al*, 2003). A valoração permite a hierarquização dos riscos e daí a definição de prioridades.

Posto isto, fica concluída a avaliação de riscos, podendo-se prosseguir para as medidas de controlo do risco, onde se fará um estudo com medidas preventivas a fim de eliminar ou reduzir os riscos identificados.

6.2.2 Gestão de Risco

A gestão do risco é o conjunto da avaliação do risco e do controlo do risco que compreende a aplicação sistemática de políticas de gestão, procedimentos e práticas de trabalho para analisar, valorar e controlar o risco (ROXO, 2003).

Após as etapas anteriores, a gestão de risco efetua-se através da análise dos índices de frequência e da gravidade das suas consequências, bem como as medidas a serem tomadas para a redução destes índices. Aqui a frequência é entendida como, quantas vezes o trabalhador está exposto a um determinado risco.

A existência de riscos inerentes em qualquer atividade humana coloca várias questões, cujas respostas às mesmas, competem à gestão de riscos, como por exemplo:

- Qual o nível exigível de segurança?
- Quando se deverá considerar uma atividade ou instalação como segura?
- Que riscos reter e que riscos segurar?

Uma coisa é certa, se a Gestão de Riscos for adequada a uma dada empresa, muitos são os fatores positivos a considerar:

- reduz significativamente a ocorrência de acidentes;
- aumenta o nível de satisfação das pessoas no seu trabalho;
- melhora o desempenho e aumenta a produtividade;
- aumenta o valor económico.

6.3. Metodologia

A avaliação de riscos é o pilar do processo de prevenção, para evitar/eliminar os riscos, ou se não for possível, mitigar a ocorrência de acidentes e/ou doenças profissionais. Para tal a prevenção, é de fato importante para a realização de um estudo com desenvolvimento sistemático, sequencial e metodológico, que contribua para disposições e medidas adequadas a adotar em todas as atividades/tarefas de um setor.

A metodologia desenvolvida para a Avaliação de Riscos não é uma metodologia com regras fixas. A lei não indica a metodologia a adotar na avaliação dos riscos, existindo por isso, inúmeros métodos para avaliar os riscos das atividades laboradas numa certa empresa ou setor, que podem ser utilizadas para atingir o mesmo objetivo. Não existe apenas uma forma correta de efetuar uma avaliação de riscos, pelo que diferentes abordagens podem resultar em diferentes circunstâncias (OSHA) e compete ao avaliador a escolha do método que considere adequado face à realidade que pretende avaliar, tendo em conta o seu bom senso e a sua experiência no terreno.

Certo é que, a metodologia desempenha um papel fundamental para a previsão, gestão e mitigação dos riscos (LONKA, 1999), como ferramenta de apoio à decisão na escolha de medidas que se venham a implementar, de forma a diminuir ou eliminar o risco.

Alguns autores (GADD *et al*, 2003), defendem que o rigor das avaliações deve ser proporcional à complexidade do problema e à magnitude previsível do risco envolvido. Para tal, como já referido anteriormente, a estimativa e a valoração do risco assumem particularidades consoante a metodologia utilizada. Após várias pesquisas bibliográficas, verificou-se uma infinidade de métodos para avaliar o risco, contudo seguem a mesma linha, agrupando-se em três grandes métodos (CARVALHO, Filipa (2007), que se distinguem do seguinte modo:

- Métodos de Avaliação Qualitativos (*MAQI*);
- Métodos de Avaliação Quantitativos (*MAQt*);
- Métodos de Avaliação Semi-Quantitativos (*MASqt*).

De seguida, apresenta-se de forma sucinta, as suas principais características, vantagens, limitações, exemplo de cada um dos métodos e os métodos mais utilizados.

6.3.1 Métodos de Avaliação Qualitativos (*MAQI*)

Estes métodos servem como instrumentos de monitorização de fatores de risco ocupacional, isto é, consistem na realização de exames sistemáticos realizados nos locais de trabalho, com vista a identificar e descrever acontecimentos com capacidade e probabilidade de causar situações de perigo e estimar os riscos, bem como descrever medidas de segurança a adotar, seja de caráter preventivo ou corretivo.

Na análise qualitativa o risco é mais pormenorizado em termos de palavras, sendo descrita a magnitude das potenciais consequências e também as probabilidades das mesmas ocorrerem, sendo fundamental uma classificação subjetiva.

Aqui o nível de segurança é normalmente determinado em função da conformidade do posto de trabalho, tendo em conta a legislação aplicada.

Os métodos qualitativos mais utilizados e que apraz registar são os seguintes:

**Listas de Verificação (Check list)* – efetua-se uma abordagem dos riscos inerentes a uma determinada atividade ou tarefa. Numa coluna está o inventário nas colunas seguintes regista-se se se verifica ou não o sucedido.

**Análise Preliminar de Riscos (APR – Preliminar Hazard Analysis)* é uma análise inicial qualitativa, desenvolvida na fase de projeto e de desenvolvimento de qualquer processo ou sistema, sendo de especial importância na investigação de sistemas novos e/ou pouco conhecidos, onde o conhecimento em risco é nula ou deficiente;

**O que ocorreria se? (What if?)* - desenvolvem-se através de reuniões de perguntas entre duas equipas, com o objetivo de testar possíveis omissões de projetos, procedimentos, normas e aferir comportamentos e capacidades pessoais, nos ambientes de trabalho, com o objectivo de proceder à identificação e controlo de riscos;

**Análise de perigos e operabilidade (HAZOP – Hazard Operability Analysis)* em que Hazard (perigo) + Operability (operabilidade) destina-se a examinar instalações e/ou processos complexos, comprovando todas as falhas, erros ou desvios previsíveis, de forma a estimar o potencial de perigo e os seus efeitos, a fim de eliminar ou mitigar os riscos encontrados.

A aplicação do HAZOP consiste na criação de uma tabela com dois campos principais, o das palavras-chaves e o dos parâmetros, sendo um método maioritariamente utilizado em estudos de segurança de novas instalações;

**Análise de modos de falhas e efeitos (AMFE – Failure, Mode And Effects Analysis)* – desenvolvida por engenheiros para determinar a fiabilidade de produtos complexos, pela análise das consequências das falhas que podem afetar um equipamento, os seus componentes, ou um sistema de possíveis avarias;

**Análise de modos de falhas, efeitos e análise crítica (mais conhecido como AMFEC or FMECA – Failure, Mode, Effects and Criticity Analsis)* – realiza-se um levantamento das não conformidades, num determinado processo, quais as consequências que daí advém e procura-se encontrar respostas para a experiência dessa anomalia no sistema de segurança.

Os métodos mencionados referem-se a avaliações puramente qualitativas da consequência (severidade ou gravidade) e da probabilidade, sem que haja qualquer registo numérico associado, não requerem identificação exata das consequências e tornam o envolvimento dos diferentes elementos da organização exequível, pelo que este método é apropriado para avaliar situações simples, onde os perigos possam ser facilmente identificados pela observação e comparados os princípios de boas práticas.

Por outro lado, os MAQI também apresentam desvantagens, na medida em que algumas observações e avaliações são realizadas pelo ser humano, sendo condicionadas pelas suas perceções e experiência nas tarefas analisadas, que poderão conduzir a desvios, assim como as listas de verificação e a observação direta poderão não contemplar todos os fatores de risco.

No Quadro 6.1 faz-se uma breve abordagem à gravidade do dano que pode ocorrer, a caracterização das lesões para cada nível de severidade e alguns exemplos esclarecedores para cada caso. No Quadro 6.2 constam os tipos de probabilidades de ocorrência de danos das mesmas ocorrerem.

Quadro 6.1 – Categorias de Consequências/Nível de Gravidade (Adaptado ROXO (2003))

Qualitativa	Caracterização	Exemplos
Dano leve	Lesões tratadas com o material disponível na caixa de 1ºs socorros, e não se traduzem em baixas ou perdas de produção, nem em danos para a saúde	Pequenos corte, irritação dos olhos, dor de cabeça, desconforto
Dano Moderado	Lesões que provocam incapacidade temporária e/ou danos graves para a saúde	Lacerações, queimaduras, fraturas menores, dermatoses, asma, lesões músculo-esqueléticas
Dano Grave	Provoca incapacidade permanente parcial e/ou danos muito graves para a saúde ou provoca incapacidade absoluta ou morte e/ou danos irreversíveis para a saúde	Fraturas maiores, lesões múltiplas, queimaduras por descarga elétrica, intoxicações, amputações, cancro, doenças crónicas, surdez, morte

Quadro 6.2 – Categorias de Probabilidade (Adaptado ROXO (2003))

Qualitativa	Caracterização
Pouco Provável	Espera-se que possa ocorrer raramente
Provável	Espera-se que venha a ocorrer com relativa facilidade
Muito Provável	Espera-se que venha a ocorrer com muita facilidade

O Quadro 6.3 representa uma forma simples de estimar, qualitativamente, os níveis de risco de acordo com a sua probabilidade estimada e a gravidade do dano que devem ser objecto de valoração.

Quadro 6.3 – Níveis de Risco (Adaptado ROXO (2003))

Probabilidade	Consequências		
	Dano Leve	Dano Moderado	Dano Grave
Pouco Provável	<i>Trivial</i>	<i>Aceitável</i>	<i>Moderado</i>
Provável	<i>Aceitável</i>	<i>Moderado</i>	<i>Importante</i>
Muito Provável	<i>Moderado</i>	<i>Importante</i>	<i>Intolerável</i>

Dependendo do grau de risco obtido, o método recomenda algumas medidas que visam a sua diminuição nas situações com maior probabilidade de originar acidentes (Quadro 6.4).

Quadro 6.4 – Medidas preventivas a cada nível de risco (Adaptado ROXO (2003))

Risco	Medidas
Trivial	Não requer medidas específicas
Aceitável	Não é necessário melhorar a acção preventiva. É necessário recorrer a avaliações periódicas, de modo a assegurar a eficácia das medidas de controlo.
Moderado	Devem ser tomadas medidas para diminuir o risco. Quando o risco estiver associado a consequências extremamente danosas, será necessário tomar acções preventivas mais precisas para diminuir o grau de gravidade e a sua probabilidade de ocorrência.
Importante	O trabalho não deverá ser iniciado até o risco ser diminuído.
Intolerável	O trabalho não deverá ser iniciado até o risco ser diminuído. Se não forem encontradas medidas necessárias para diminuir o risco o trabalho não deverá ser retomado.



Risco Baixo



Risco Médio



Risco Elevado

6.3.2 Métodos de Avaliação Quantitativos (MAQt)

Os Métodos de Avaliação Quantitativos (MAQt) são instrumentos de análise que requerem esforço considerável e que ajudam a compreender a forma como os fatores e riscos se combinam.

(Arezes, 2007).

Os Métodos Quantitativos baseiam-se em números para estimar a magnitude do risco, cujos valores são todos mensurados objetivamente. Aqui o risco é quantificado, desde que a cada acontecimento esteja associado um valor estimado para a probabilidade da sua ocorrência, bem como estimada a dimensão dos prejuízos esperados. Nunca é usado um método quantitativo puro (com dados experimentais ou históricos com a adequada fiabilidade e representatividade) pois os valores nem sempre são conhecidos, sendo atribuídos estimativamente, de acordo com o bom senso e a experiência no terreno.

Este tipo de métodos é particularmente útil nos casos de risco elevado ou de maior complexidade, na medida em que permitem resultados objectivos, possibilitam a análise do efeito da implementação de medidas de controlo de risco, assim como efetuar análises de custo/benefício.

Para a aplicação do método quantitativo várias são as metodologias e técnicas que são utilizadas na etapa da identificação dos perigos. De seguida indicam-se algumas das metodologias mais utilizadas na identificação dos perigos:

**Matriz de Falhas* – tem como finalidade obter os diferentes modos possíveis de falhas através da análise do nível de exposição (NE) sob diversos aspectos do ponto de vista quantitativo. É muito utilizada para avaliar o risco de equipamentos e sistemas de controlo, de forma a detectar todas as falhas possíveis e hierarquizá-las a fim de eliminar, minimizar ou controlar o dano;

**Método de Avaliação de Riscos de Acidentes de Trabalho (MARAT)*, também conhecido por Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidente, que calcula o nível de probabilidade (NP) através do produto de um nível de deficiência (ND) e de um nível de exposição (NE) (NUNES, 2008) permitindo quantificar a magnitude dos riscos existentes e como consequência, hierarquizar de modo racional a prioridade da sua eliminação ou correcção;

**Análise por Árvore de Eventos (AAE)*- permite escalonar por nível de severidade os riscos existentes e por ocorrência, os diferentes tipos de acidentes.

Tal como os métodos de avaliação qualitativa, também os métodos de avaliação quantitativa, apresentam algumas desvantagens, nomeadamente o fato de:

- ser trabalhosa;
- haver necessidade de existirem bases de dados experimentais ou históricos fiáveis e com representatividade;

- a dificuldade da avaliação do peso do contributo da falha humana, das falhas interativas ou das falhas múltiplas ocasionadas pelo mesmo fato,
- a mera determinação numérica, especialmente quando expressa em pequenas quantidades ou unidades de medida pouco familiares, a subjetividade dos erros de decisão, falhas de comunicação e predisposição organizacional.

6.3.3 Métodos de Avaliação Semi-Quantitativos (MASqt)

Quando a avaliação realizada pelos métodos de avaliação qualitativos revela-se insuficiente para obter uma adequada valoração do risco e a complexidade subjacente aos métodos de avaliação quantitativa não justifica o custo associado à sua aplicação, é comum recorrer-se a métodos de avaliação semi-quantitativos. Nestes métodos, associam-se valores numéricos às descrições do método qualitativo, isto é, estima-se o valor numérico da magnitude do risco profissional (R), a partir do produto entre a estimativa da probabilidade do risco (P) e a consequência esperada/gravidade (G) das lesões. Para a aplicação deste método é necessário construir a escala de hierarquização da Probabilidade, da Consequência e do Índice de Risco.

Estes métodos são relativamente simples e identificam as prioridades de intervenção através da identificação dos principais riscos. Por outro lado, apresentam subjetividade associada aos descritores utilizados nas escalas de avaliação e são fortemente dependentes da experiência dos avaliadores.

Em síntese, atribuem-se índices às situações de risco, previamente identificadas e estabelecem-se planos de atuação, cujo objetivo é a hierarquização do risco, a definição e implementação de um conjunto de ações preventivas e corretivas para controlar o risco (Pedro, Ricardo, 2006).

Na metodologia Semi-Quantitativa incluem-se:

- o *Método de William T. Fine* (Permite encontrar a justificação económica para ações corretivas possíveis, isto é, este método projeta o tempo de implementação, o esforço e a previsão do investimento (Mandarini, 2005);
- o *Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidente*.

A expressão numérica da magnitude do risco (R) ou Nível de Significância do Risco (NS) pode ser obtida através de métodos simplificados, em que o seu valor é encontrado multiplicando os factores de probabilidade pela gravidade. Se, se considerar a matriz 3x3 apresentada no Quadro 6.1, atribuindo uma escala de valores, obtém-se o método matricial, em que o Nível de Significância do Risco pode assumir qualquer um dos valores expressos no Quadro 6.5:

Quadro 6.5 – Níveis de Risco pelo método semi-quantitativo

Probabilidade do Dano (P)		Consequência ou Gravidade do Dano (G)		
		Danos Ligeiros	Danos Graves	Danos Muito Graves
		2	4	6
Pouco Provável	1	2	4	6
Provável	2	4	8	12
Muito Provável	3	6	12	18

No seguimento do risco valorado em função dos Níveis de Gravidade (G) e da Probabilidade (P) estimados, obtém-se o Nível de Significância do risco (NS), que pode ser classificado de acordo com o seu valor conforme o Quadro 6.6.

Quadro 6.6 – Nível de Significância do Risco (NS) (Adaptado de Gabirro, 2007)

Nível de Significância do Risco (NS)	Classificação do Risco	
< 5	Baixo	Risco Aceitável
$5 \leq NS < 15$	Médio	Gestão do Risco
≥ 15	Alto	Risco Não Aceitável

Os riscos baixos são considerados Riscos Aceitáveis, não existe obrigatoriedade em efetuar medidas de controlo, no entanto, poderão as mesmas serem tidas em conta, sempre que se considere oportuno. Os riscos médios ou altos são considerados Riscos Não Aceitáveis, pelo que devem ser definidas obrigatoriamente medidas de prevenção e controlo.

Para que se identifique e analise o risco existente no processo do ciclo de trabalhos numa pedreira de agregados é fundamental ter-se um profundo conhecimento de todo o ciclo de trabalhos que ali se realizam, quais os equipamentos envolvidos em cada uma das operações e como são realizadas tarefas/funções. Tratando-se de uma indústria de alto risco existem um conjunto de riscos, com diferentes graus de severidade associados a cada uma das operações e equipamentos que têm de ser elencados e devidamente analisados, com vista à descrição de procedimentos e métodos de trabalhos correctos, reduzindo assim a probabilidade de acidente.

7. AVALIAÇÃO DE RISCOS NO CICLO DE TRABALHOS EM PEDREIRA DE AGREGADOS

Como se verificou no capítulo 6, muitos são os métodos que se podem utilizar para realizar uma avaliação de riscos a qualquer atividade ou posto de trabalho a desenvolver num certo setor económico ou numa determinada empresa.

A indústria extrativa é um dos setores económicos onde muito se tem feito no sentido de diminuir os acidentes e doenças profissionais, pelo que, uma avaliação de riscos cuidada e pormenorizada quer para uma extração de rocha ornamental, quer para uma extração de rocha industrial é imprescindível para o bom funcionamento do ciclo de trabalhos existentes e um respeito notável perante a vida dos trabalhadores. No entanto, e mesmo sendo obrigatório por lei, apenas algumas empresas com visão é que integram a segurança como fator económico, analisando e avaliando os riscos presentes em cada função e/ou tarefa que se desenrola na sua pedreira, a fim de implementar medidas para eliminar e/ou reduzir o risco detetado ou estimado.

A avaliação de riscos é pois, um processo dinâmico com o objetivo de estimar a magnitude dos riscos profissionais para a segurança dos trabalhadores no seu local de trabalho. Os riscos profissionais evoluem em função das alterações progressivas das condições de trabalho ao nível tecnológico, da organização do trabalho e dos recursos humanos. Não obstante, a avaliação de riscos deve ser perspectivada como um processo dinâmico para ser capaz de acompanhar a evolução dos referidos fatores.

Perante os elevados índices de produtividade na extração de rocha industrial e na procura de um método simples e eficaz para a eliminação, ou se este não for possível, para a redução de acidentes e doenças profissionais, desenvolve-se este capítulo com uma análise e avaliação de riscos presentes e estimados no ciclo de trabalhos mineiros em pedreira de agregados, a fim de ajudar a eliminar ou reduzir riscos que constituam perigos para a segurança e saúde humana, ou danos em equipamentos.

Contudo, a valoração do risco só é determinada através de um método adaptável e adequado à atividade desenvolvida.

7.1 Método de Avaliação de Risco

A metodologia utilizada para avaliar os riscos no ciclo de trabalhos mineiros em pedreira de agregados, desenvolveu-se com base nos métodos já existentes em todo o mundo e dos enunciados no capítulo anterior, com base no método de observação direta e com base em pesquisa efetuada em pedreiras, construção civil e pesquisa bibliográfica, a fim de melhor se caracterizar os riscos associados à fiabilidade humana e proceder-se a medidas para os eliminar ou minimizar.

Assim, a metodologia selecionada, para a realização de uma avaliação de riscos em pedreira de agregados, desenvolveu-se com base no método simplificado “*Sistema Simplificado de Avaliação de Riscos de Acidente*”, método semi-quantitativo que relaciona os critérios da gravidade e da probabilidade, qualitativa e quantitativamente. Escolheu-se este método pelas atividades/funções/tarefas desenvolvidas em pedreiras de agregados, por ser um método simples de se desenvolver e implementar, sendo também um método de leitura fácil e esclarecedor.

Antes de se chegar à metodologia utilizada para uma qualquer avaliação de riscos é fundamental conhecer o que se passa na atividade a ser estudada. Identificar e analisar as funções e/ou tarefas que decorrem numa determinada atividade, identificar e estimar os perigos e riscos envolventes em cada uma delas, até que se possa avaliar os mesmos, de acordo com as condições do local de trabalho, equipamentos e materiais, comportamentos dos trabalhadores, capacidades, conhecimentos a nível de prevenção no próprio posto de trabalho, entre outros fatores humanos.

Deste modo, procedeu-se à análise e posterior avaliação de riscos do ciclo de trabalhos em pedreira de agregados, utilizando uma sequência de etapas e critérios que se apresenta esquematizada no fluxograma da Figura 7.1.

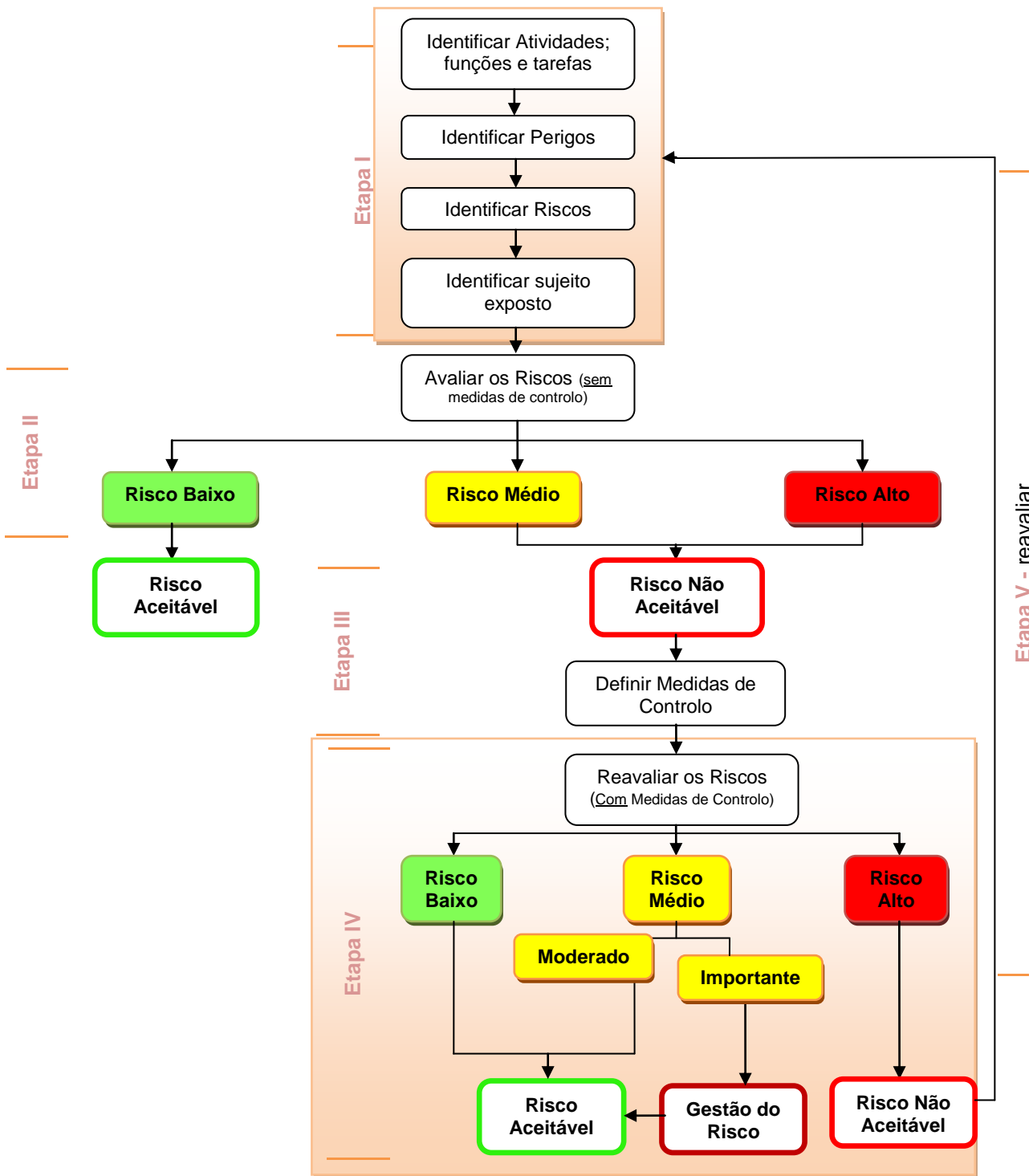


Figura 7.1 – Fluxograma de Gestão do Risco

Iniciando-se na Etapa I identificada no Fluxograma da Figura 7.1, procede-se à recolha de informação de acordo com a atividade, com as características da pedra de agregados, a situação de trabalho comum, tarefas/funções a desenvolver nas mesmas, a identificação dos perigos, a análise de possíveis riscos associados a cada perigo e o meio exposto de quem está sujeito aos possíveis perigos e riscos. Após o inventário chega-se a uma análise que se apresenta

no Quadro 7.1, de modo a ser explícito, cada elemento fundamental para interpretação da avaliação que se pretende efetuar.

Quadro 7.1 – Análise de riscos ao ciclo de trabalhos em pedra de agregados

Atividade de produção de agregados				
Tarefas/Funções	Perigos	Riscos	Consequência	Sujeito/exposição
Perfuração	Desabamento de terras e queda de blocos de talude (talude superior à bancada a perfurar)	Esmagamento	Lesões músculo-esqueléticas; morte	Equipamentos Trabalhadores
		Soterramento	Morte; lesões cardio-respiratórias; lesões cerebrais	Trabalhadores Equipamentos
		Queda de materiais soltos Queda de objetos	Ferimentos; lesões cardio-respiratórias; lesões cerebrais	Trabalhadores Equipamentos
		Danificação de equipamentos	Ferimentos ligeiros; ataque de pânico	Equipamentos
	Desabamento de terras e queda de blocos de talude (talude da bancada de trabalho)	Queda em altura	Lesões músculo-esqueléticas; Lesões cerebrais	Trabalhadores, Terceiros
		Queda de máquinas	Morte; vários ferimentos; lesões músculo-esqueléticas	Equipamentos Trabalhadores
		Soterramento	Morte; lesões cardio-respiratórias; lesões cerebrais	Trabalhadores, Terceiro
	Desnívelamento do terreno	Queda ao mesmo nível	lesões músculo-esquelética	Trabalhadores
		Capotamento; Queda de máquinas	Perdas patrimoniais; lesões músculo-esqueléticas	Equipamentos
		Esmagamento	Morte; lesões cutânea e músculo-esquelética	Operador de Perfuradora
	Acesso à cabina da perfuradora (caso exista)	Queda em altura	Lesões músculo-esqueléticas; Lesões cerebrais; ferimentos	Operador de Perfuradora
	Sobreaquecimento do motor da perfuradora	Incêndio	Queimaduras; perdas patrimoniais	Equipamento Trabalhadores
	Substâncias inflamáveis no interior da cabina			

Atividade de produção de agregados (cont.)				
Tarefas/Funções	Perigos	Riscos	Consequência	Sujeito/exposição
Perfuração (Cont.)	Manuseamento do Equipamento e acessórios (exemplo: bits e varas)	Capotamento	Perdas de património; ferimentos muito graves	Equipamentos
		Esmagamento	Morte; ferimentos muito graves	Equipamentos, Trabalhadores
		Corte e Perfuração	Lesões por corte e perfuração	Trabalhadores
		Contusão e Entalamentos	Lesões músculo-esqueléticas;	Trabalhadores
			Amputação	Trabalhadores
	Contato direto com electricidade	Choque eléctrico	Trabalhadores	
	Desconhecimento do local onde se realiza a atividade	Tropessamento / Queda ao mesmo nível	Ferimentos cutâneos; Lesões músculo-esqueléticas	Trabalhadores
	Atividade ruidosa	Exposição ao ruído	Lesões dos órgãos auditivos; perturbação da comunicação; afecto do sistema central; fadiga	Trabalhadores
	Produção de poeiras	Inalação de poeiras	Pneumoonioses de silicose; dificuldade na respiração; diminuição do rendimento	Trabalhadores
	Ambiente térmico adverso	exposição às intempéries, assim como exposição ao sol	Doenças: constipações; dores de cabeça; desidratações	Trabalhadores
	Equipamento com Vibrações	Exposição a vibrações	Tendinites; lesões músculo-esqueléticas; alterações do sistema nervoso	Operador da perfuradora
	Ato de perfurar/ saída das varas e bit do furo	Projeção de partículas	Cortes; Perfurações; lesões oculares	Operador da perfuradora
	Desconhecimento do local onde se realiza a atividade	Tropessamento/ queda ao mesmo nível	Traumatismos; lesões músculo-esqueléticas; ferimentos	Trabalhadores
Circulação do equipamento	Atropelamento	Traumatismos; lesões músculo-esqueléticas; ferimentos	Trabalhadores	
		Colisão	Prdas patrimoniais	Equipamentos
Desmonte	Manuseamento de explosivos	Explosão extemporânea ou acidental	Traumatismos cardio-vasculares (Morte como consequência irreversível)	Equipamentos, Trabalhadores, Terceiros
		Incêndio	Queimaduras	Trabalhadores, Terceiros
	Carregamento de furos	Explosão	Queimaduras; traumatismos graves em todo o corpo; perda de audição	Equipamentos, Trabalhadores
		Choque e movimentos bruscos	Perturbações músculo-esquelética	Materiais de apoio, Equipamentos, Trabalhadores

Atividade de produção de agregados (cont.)				
Tarefas/Funções	Perigos	Riscos	Consequência	Sujeito/exposição
Desmonte (cont.)	Carregamento de furos (cont.)	Inalação de gases	Intoxicação	Trabalhadores
	Detonação	Projeção de partículas	Lesões por Cortes, perfurações; lesões oculares	Trabalhadores, Equipamentos
	Poeiras	Inalação a poeiras	pneumacniososes de silicose; dificuldade na respiração; diminuição do rendimento	Trabalhadores
	Vibrações	Exposição a vibrações	Tendinites; lesões músculo-esqueléticas; alterações do sistema nervoso	Trabalhadores
	Ruído	Exposição ao ruído	Lesões dos órgãos auditivos; perfuração da comunicação; afecto do sistema central; fadiga	Trabalhadores, Terceiros
	Intempéries	Contato com o detonador	Choque eléctrico (trovoada)	Trabalhadores
Remoção e Transporte	Carga e Transporte	Queda de objetos	Traumatismos múltiplos	Equipamentos, Trabalhadores
		Atropelamento e Esmagamento	Lesões graves	Trabalhadores
	Acesso à cabine de máquinas e dumpers	Queda em Altura	Lesões graves	Manobradores
	Circulação de pessoas	Atropelamento	Lesões graves	Trabalhadores
		Esmagamento	Lesões muito graves	Trabalhadores
Remoção e Transporte	Produção de Poeiras	Exposição a poeiras	Pneumacniososes de silicose;dificuldade na respiração;diminuição do rendimento	Manobradores
	Vibrações	Exposição a vibrações	Tendinites; lesões músculo-esqueléticas; alterações do sistema nervoso	Trabalhadores
	Ruído	Exposição ao ruído	Lesões dos órgãos auditivos; perturbação da comunicação; afecto do sistema central; fadiga	Trabalhadores Manobradores
	Contacto com redes aéreas / contacto entre os cabos do equipamento	Contato com rede eléctrica	Choque eléctrico	Trabalhadores
	Circulação junto a taludes/mau condicionamento de carga	Capotamento/ Colisão entre veículos	Perda de património; Ferimentos	Equipamentos; Trabalhadores

Atividade de produção de agregados (cont.)					
Tarefas/Funções	Perigos	Riscos	Consequências	Sujeito/exposto	
Remoção e Transporte (cont.)	Circulação de equipamentos pesados	Colisão entre veículos	Traumatismos múltiplos	Equipamentos	
	Fumar	Incêndio	Queimaduras; perdas patrimoniais	Equipamentos, Trabalhadores	
Descarga na Torva	Lesões graves	Projeção de partículas	Perfurações; lesões oculares; cortes	Trabalhadores	
	Circulação de pessoas	Atropelamento; Esmagamento	Lesões graves	Trabalhadores	
	Não imobilizar o veículo	Queda de máquinas	Traumatismos múltiplos	Trabalhadores, Equipamentos	
Britador Primário	Manutenção	Esmagamento/ Entalamento	Traumatismos internos, estrangulamento	Trabalhadores	
	Projeção de partículas	Corpo atingido	Cortes, perfurações, lesões oculares	Trabalhadores	
		Queda de partículas/objetos	Ferimentos;	Trabalhadores	
	Manutenção	Queda em Altura	Fractura; lesões múltiplas	Trabalhadores	
	Equipamento Ruidoso	Exposição ao ruído	Lesões dos órgãos auditivos; perturbação da comunicação; afecto do sistema central; fadiga	Trabalhadores	
	Levantamento de Poeiras	Inalação de poeiras	Pneumacniososes de silicose; dificuldade na respiração; diminuição do rendimento	Trabalhadores	
Linha de Britagem	Linha de britagem: em funcionamento e manutenção	Esmagamento / Entalamento		Trabalhadores	
		Queda em Altura	Fractura; lesões múltiplas	Trabalhadores	
		Queda ao mesmo nível		Trabalhadores	
		Projeção de partículas/material	Feridas; lesões multiplas	Trabalhadores	
		Lacerações/ Amputamento	Traumatismos múltiplos	Trabalhadores	
		Contato diretor com energia	Electrização/ Electrocussão	Trabalhadores	
		Atividade ruidosa	Exposição ao Ruído	Surdez profissional	Trabalhadores
		Produção de poeiras	Exposição a Poeiras	Lesõesvias-respiratórias	Trabalhadores
Expedição	Descarga e arrumação de stock	Capotamento/Queda do equipamento	Danos patrimoniais	Equipamentos	
		Colisão			
	Circulação de pessoas	Atropelamento	Lesões graves	Trabalhadores	
	Exceder carga do camião	Queda de materiais	Lesões múltiplas	Trabalhadores	
		Queda em altura	Lesões músculo-esqueléticas	Trabalhadores	
	Explosão	Incêndio;	queimaduras	Trabalhadores	
	Circulação de equipamentos e veículos pesados	Colisão	Perdas patrimoniais	Equipamentos	
	Equipamentos com Vibração	Exposição a vibrações	Tendinites; lesões músculo-esqueléticas; alterações do sistema nervoso	Trabalhadores	
Produção de poeiras	Exposição a poeiras	Pneumacniososes de silicose; dificuldade na respiração; diminuição do rendimento	Trabalhadores		

Conhecidos os perigos e riscos associados às funções e tarefas desempenhadas em pedreira de agregados, segue-se para a Etapa II, onde se realiza a avaliação dos riscos.

A avaliação dos riscos consiste em valorizar cada um dos riscos identificados, por uma metodologia, neste caso pelo Método Simplificado, em que se valoriza os riscos em função dos níveis da gravidade G (gravidade do acidente) e da Probabilidade P (probabilidade de ocorrer um acidente na execução da tarefa) estimados, dos quais resulta o Nível de Significância (NS) desses riscos.

O nível de probabilidade (P) de exposição ao risco deve ser estabelecido de acordo com a frequência que ocorrem em cada função e tarefa identificada, inferindo exposição de trabalhadores, de acordo com o critério definido no Quadro 6.2, do capítulo 6.

Para cada risco identificado, deve-se estabelecer também o respetivo nível de gravidade (G), com base nos possíveis danos para a segurança e saúde das pessoas, de acordo com o critério do Quadro 6.1

Relacionando-se o nível de gravidade (G) com nível de probabilidade (P) de cada risco obtém-se o valor do Nível de Significância do Risco (NS), de acordo com com Quadro 6.3 e 6.5.

Esta primeira avaliação (Etapa II da Figura 7.1) regista-se no Quadro 7.2, com a classificação do risco, de acordo com o Quadro 6.5.

A classificação apresentada é meramente como exemplo, no qual é referida a Perfuração, porque num passo posterior apresenta-se a classificação do risco obtido de cada tarefa/função, assim como será apresentada a avaliação a todas as tarefas/funções identificadas numa pedreira de agregados.

Quadro 7.2 – Primeira Avaliação de Riscos

Tarefas/funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco (s/medidas de controlo)			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco (c/ medidas de controlo)		
			G	P	GxP		G	P	GxP
Perfuração	Desabamento de terras	Esmagamento	6	3	18				

Consoante a classificação obtida do NS deve-se considerar medidas de controlo para minimizar ou atenuar o risco, assumindo no entanto um risco residual que não é possível controlar. Ou seja, valores obtidos para um $NS < 5$ é considerado risco baixo, não sendo necessário definir medidas de controlo, logo o risco é aceitável, $5 \leq NS < 15$ o risco é considerado médio, devendo ser

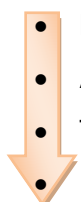
identificadas e definidas medidas de prevenção e controlo do risco, uma vez que o risco não é aceitável e valores de $NS \geq 15$ o risco é muito elevado e por isso é não aceitável, conforme o Quadro 6.6, do capítulo 6 sendo mesmo obrigatório tomar medidas imediatas e definir medidas de prevenção e controlo do risco.

Através da quantificação do NS, pretende-se assegurar que os riscos associados aos perigos identificados são prioritários e conseqüentemente controlados até atingirem um nível aceitável.

Assim sendo, e para que o NS seja um nível aceitável, é importante definir medidas preventivas e de controlo (Etapa III do Fluxograma da Figura 7.1). As medidas de prevenção e controlo a adotar numa pedreira devem ser adequadas aos riscos identificados, de forma a garantir a melhoria das condições de segurança e saúde dos trabalhadores. Estas mesmas medidas deverão ser estabelecidas em documentos do Sistema Integrado de Gestão e Segurança de cada empresa, nomeadamente:

- Plano de Segurança e Saúde (PSS);
- Instruções de Trabalho;
- Prescrições e Recomendações de Segurança adotadas pela própria empresa;
- Registo de Avaliação de Riscos.

Tão importante e imprescindível é hierarquizar as medidas de controlo:

- 
- Medidas de proteção coletiva;
 - Alertas;
 - Treino e controlo de procedimentos;
 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

À medida que decresce a hierarquia das medidas de controlo, os métodos de proteção tornam-se menos eficazes pelo fato de se exigir mais esforço da parte dos trabalhadores e supervisores. A hierarquia confere particular atenção quanto ao comportamento do trabalhador, se pode ou não afetar o risco associado às atividades desenvolvidas.

Contudo ,não se deve esquecer que é mais eficaz eliminar os perigos por meio de proteção coletiva do que por dispositivos de alerta ou EPI's.

Posto isto, define-se as medidas de controlo e regista-se as mesmas (Quadro 7.3), de acordo com a classificação de risco obtida:

Quadro 7.3 – Definição das medidas de controlo do risco

Tarefas/funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco (s/medidas de controlo)			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco (c/ medidas de controlo)		
			G	P	GxP		G	P	GxP
Perfuração	Desabamento de terras	Esmagamento	6	2	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2 m ; 2) Rampear e/ou sanear os taludes			

As medidas de controlo de riscos visam contribuir para a redução do NS, para que os trabalhadores possam realizar as suas tarefas/funções em segurança. Assim, já definidas as medidas de controlo, segue-se para a Etapa IV do fluxograma da Figura 7.1 e procede-se à reavaliação do risco, onde se volta a avaliar o risco de acordo com a Gravidade (G) e a Probabilidade (P) do mesmo acontecer, após medidas preventivas e de controlo do risco adotadas (Quadro 7.4).

Quadro 7.4 – Reavaliação do Risco

Tarefas/funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco (s/medidas de controlo)			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco (c/ medidas de controlo)		
			G	P	GxP		G	P	GxP
Perfuração	Desabamento de terras	Esmagamento	6	3	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2 m ; 2) Rampear e/ou sanear os taludes	6	1	6

De seguida apresenta-se o quadro geral (Quadro 7.5) onde consta o mapa da avaliação de riscos realizada a cada uma das tarefas/funções realizadas numa pedreira de agregados.

Quadro 7.5. Mapa de Avaliação de Riscos em pedra de agregados

Mapa de Avaliação de Riscos Profissionais	Data:
Identificação do Âmbito: Ciclo de Trabalhos Mineiros em Pedreira de Agregados	
Descrição da Indústria Extractiva: Exploração de Massa Mineral para outras indústrias – Produção de Agregados	

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Perfuração	Desabamento de terrase queda de blocos de talude (talude superior à bancada a perfurar)	Esmagamento	6	3	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2m e vedada; 2) Rampear e/ou sanear os taludes; 3) As máquinas deverão possuir FOPS - estrutura deproteção contra queda de objetos.	6	1	6
		Soterramento	6	3	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2m e vedada; 2) Rampear e/ou sanear os taludes; 3) Proibido a permanência ou passagem de pessoas junto aos taludes; 4) Trabalhar o mínimo possível junto dos taludes e só quando não existir outra alternativa.	6	1	6
		Queda de materiais soltos; Queda de objetos	6	3	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2m; 2) Rampear e/ou sanear os taludes; 3) As máquinas deverão possuir FOPS - estrutura deproteção contra queda de objetos; 4) Usar EPI's adequados (capacete de proteção, botas de proteção).	4	1	4
		Danificação de equipamentos	6	3	18	1) Manter bordadura de escavação limpa de terras até distância de pelo menos 2m; 2) Rampear e/ou sanear os taludes; 3) As máquinas deverão possuir FOPS - estrutura deproteção contra queda de objetos.	4	1	4

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Perfuração (Cont.1)	Desabamento de terras e queda de blocos de talude (talude da bancada de trabalho)	Queda em altura	6	3	18	1) Manter trabalhadores afastados da bordadura de escavação até distância de pelo menos 2m; 2) Sinalizar precipício e colocar vedação com altura igual ou superior a 90 cm.	4	1	4
		Queda de máquinas	4	3	12	1) Manter equipamento afastado da bordadura de escavação até distância de pelo menos 2m; 2) Sinalizar precipício e colocar vedação com altura igual ou superior a 90 cm; 3) Coordenar manobras, de modo a evitar posicionamentos do equipamento que ponham em risco a estabilidade dos equipamentos, garantindo sempre uma distância segura entre equipamento e o coroamento dos taludes; 4) Interditar/Proibir acesso de equipamentos e pessoas à bancada inferior.	4	1	4
		Soterramento	6	2	12	1) Interditar/Proibir acesso de equipamentos e pessoas à bancada inferior.	6	1	6
	Desnivelamento do terreno	Queda ao mesmo nível	4	3	12	1) Nivelar o quanto possível a zona de intervenção; 2) Usar botas de proteção antiderrapantes e usar capacete de proteção; 3) Limpar e desimpedir caminhos de circulação de possíveis obstáculos.	4	1	4
		Capotamento; Queda de máquinas	6	3	18	1) O equipamento de perfuração a utilizar tem de ser de rasto (lagartas), e deve garantir tensão adequada das lagartas; 2) Verificar todo o equipamento (peças, comandos, níveis de óleo e combustível, aperto de parafusos, sistema hidráulico, sistema eléctrico) para garantir as condições de segurança ao seu funcionamento; 3) As máquinas deverão estar dotadas de ROPS - Estrutura de Proteção Contra Capotamento; 4) Coordenação das manobras de modo a evitar posicionamentos que ponham em risco a estabilidade do equipamento; 5) A imobilização/estacionamento das máquinas deverá ser feito em locais planos. Nos terrenos com topografia acidentada, deverão ser criadas plataformas que permitam a operação com estabilidade; 6) É expressamente proibida a alteração de componentes que ponham em causa as condições de segurança do equipamento de perfuração ; 7) Existência obrigatória de certificação do equipamento, bem como o cumprimento dos respetivos planos de manutenção; 8) Proteger coroamento de taludes junto a caminhos de circulação.	4	1	4
		Esmagamento	6	3	18	1) Garantir nivelamento do terreno para que não haja probabilidade de perfuradora se virar e cair sobre o trabalhador.	6	1	6

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Perfuração (Cont.2)	Acesso á cabine da perfuradora (caso exista)	Queda em Altura	4	2	8	1) O acesso (subida e descida) à cabina deverá ser sempre realizado pelas escadas, correntes, pegas e patins próprios para o efeito, sempre com o equipamento imobilizado; 2) Manter o acesso limpo, para evitar a acumulação de substâncias escorregadias (combustível, lubrificantes..).	2	1	2
	Sobreaquecimento do motor da perfuradora	Incêndio	4	2	8	1) Não deixar o equipamento ligado ao relantim; 2) A máquina deve ser portadora de extintor de pó ABC; 3) Não é permitido transportar qualquer substância inflamável ou de fácil combustão na cabina.	4	1	4
	Manuseamento do Equipamento e acessórios (exemplo: Bites e varas)	Capotamento	6	3	18	1) Examinar muito bem o equipamento antes da sua utilização (peças, acessórios, comandos); 2) Exigir a certificação do equipamento, bem como o cumprimento dos respetivos planos de manutenção; 3) Os manobreadores do equipamento devem dispor de instruções relativas ao equipamento colocado em serviço.	6	2	12
		Esmagamento	6	3	18	1) Não colocar as mãos no bit, nas varas e noutros acessórios, enquanto o equipamento estiver em movimento; 2) Não permitir a presença de pessoas próximo do equipamento.	4	1	4
		Corte e Perfuração	4	3	12	1) As ferramentase acessórios devem estar em bom estado de conservação com as devidas proteções colocadas; 2) As ferramentas de percussão devem estar isentas de rebarbas;	4	1	4
		Contusão e Entalamentos	6	3	18	3)Manusear acessórios apenas quando o equipamento está imobilizado; 4) Usar EPI adequados (luvas, capacete, botas de proteção mecânica); 5) Realizar manutenção periódica dos equipamentos conforme fabricante; 6) Evitar que existam pessoas a trabalhar nas imediações da máquina; 7) O operador deve ter competências e conhecimento para manobrar o equipamento; 8) Garantir que o equipamento já não se encontra a trabalhar, caso seja necessário verificar ferramentas e/ou acessórios (ex. bits ou varas, sistema mecânico).	6	1	6
		Contato direto com eletricidade	4	3	12	1) Garantir bom estado do sistema elétrico do equipamento; 2) Proibido o contacto com o sistema elétrico com as mãos molhadas.	4	1	4

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Perfuração (Cont.3)	Desconhecimento do local onde se realiza a atividade	Tropessamento / Queda ao mesmo nível	4	2	8	1) O diagrama da pega de fogo deve ser entregue ao operador da perfuradora, de forma a realizar a malha devida ; 2) Só o operador da perfurador ou o director técnico podem estar na zona da malha de furação (únicos conhecedores da localização dos furos); 3) Usar botas de protecção e capacete; 4) Ter atenção à localização dos furos.	4	1	4
	Equipamento ruidoso	Exposição ao ruído	4	3	12	1) Utilizar equipamentos mais modernos e menos ruidosos; 2) Reduzir, sempre que possível, tempos de exposição; 3) Todos os trabalhadores expostos a níveis de ruído superiores a 85dB têm de usar protetores auditivos adequados; 4) Vedar e Sinalizar zona de perfuração.	4	2	8
	Produção de Poeiras	Inalação de poeiras	4	3	12	1) Usar sistemas de captação de poeiras; 2) Usar sistemas de perfuração a húmido, sempre que possível; 3) Regar periodicamente caminhos de circulação; 4) Usar máscara de proteção adequada; 5) Proibido aproximação à perfuração de pessoas estranhas; 6) Vedar/Sinalizar zona de perfuração.	4	2	8
	Ambiente térmico adverso	Exposição às intempéries e exposição excessiva ao sol	4	3	12	1) Redução do tempo de exposição; 2) Usar EPI's adequado ao clima (se intempéries- galochas de protecção, impermeável, capacete, se exposição ao sol- protector solar, usar capacete, usar botas de protecção confortáveis; 3) Usar calçado de protecção adequado ao clima; 4) Beber água regularmente.	4	1	4
	Equipamento com Vibrações	Exposição a vibrações	6	3	18	1) Equipamento deve estar dotado de sistemas de amortecer vibração; 2) Usar luvas de proteção mecânica;	4	2	8
	Ato de perfurar/ saída das varas e bit do furo	Projeção de partículas	6	2	12	1) Garantir o bom funcionamento do equipamento; 2) Garantir velocidade adequada ao equipamento, para quando o bit sair do furo não perfurar a rocha mais à superfície ; 3) Proibido permanência ou passagem de pessoas à frente da perfuradora ou mesmo próximo da mesma; 4) Usar EPI's adequados (capacete de proteção, botas e óculos de proteção mecânica); 5) Colocar sinalização destinada a condicionar o acesso a pessoas, que não o operador;	6	1	6

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Perfuração (Cont.4)	Desconhecimento do local onde se realiza a atividade	Tropessamento / Queda ao mesmo nível	4	2	8	1) O diagrama da pega de fogo deve ser entregue ao operador da perfuradora, de forma a realizar a malha devida ; 2) Só o operador da perfurador ou o director técnico podem estar na zona da malha de furação (únicos conhecedores da localização dos furos; 3) Usar botas de protecção e capacete; 4) Ter atenção à localização dos furos.	4	1	4
		Circulação do equipamento	Atropelamento	4	3	12	1) Não permitir a permanência de pessoas na área de influência do equipamento; 2) Proibido colocar cartazes, calendários ou outros materiais nos vidros da cabina ou noutra zona do equipamento, susceptíveis de afetar visibilidade do operador.	4	1
	Colisão		4	3	12	1) Garantir o bom funcionamento da sinalização sonora e luminosa de marcha-atrás do equipamento. 2) Se necessário, mobilizar sinaleiros para coordenação das manobras; 3) Proibido colocar cartazes, calendários ou outros materiais nos vidros da cabina ou noutra zona do equipamento, susceptíveis de afetar visibilidade do operador.	4	1	4
Desmonte	Manuseamento de explosivos	Explosão extemporária ou accidental	6	3	18	1) O transporte e as entregas das matérias explosivas deverão ser realizados pelo fornecedor de explosivos até ao local de furação; 2) Garantir bom acesso (em condições circuláveis) ao local de furação; 3) O manuseamento e utilização de substâncias explosivas só poderá ser realizado por pessoa idónea, devidamente habilitada e possuidora de cédula de operador de explosivos atualizada, emitida por entidade credível (PSP).	4	3	12
		Incêndio	4	3	12	1) Proibido fumar durante o transporte e manuseamento de explosivos.	2	2	4

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Desmonte (Cont.1)	Carregamento de furos	Explosão	6	3	18	<p>1) Definir um perímetro de proteção à área de carregamento de fogo;</p> <p>2) Isolar e identificar perímetro durante a operação de carga, permanecendo até ao rebentamento impedindo passagem de pessoas e veículos ;</p> <p>3) Só os trabalhadores (fornecedor habilitado ao manuseamento de explosivos, diretor técnico, encarregado, operador portador de cédula) e os equipamentos para o carregamento do tiro e explosão podem circular no perímetro isolado;</p> <p>4) Proibido fumar ou foguear durante qualquer fase de manuseamento de produtos explosivos;</p> <p>5) Não é permitido radios emissores/receptores, telemóveis ou outros dispositivos emissores de ondas rádio, quando utilizados detonadores elétricos. O tamanho da área a interditar depende, fundamentalmente, da potência do emissor;</p> <p>6) Se em casos muito excepcionais, for necessário manusear diretamente o explosivo, deverá ser feito em locais muito bem arejados, com recurso a luvas de borracha e a máscara e por pessoa habilitada e com de cédula de operador;</p> <p>7) Não utilizar explosivos com um tempo de fabrico superior a 5 anos ou que apresentem sinais de deterioração ou humidade (fora de validade) ;</p> <p>8) Cumprir com o dimensionamento de fogo;</p> <p>9) O operador de explosivos tem de ser portador de cédula de operador de explosivos, atualizada e emitida por entidade competente (PSP);</p> <p>10) Antes do rebentamento verificar a existência de ohmica (ligação testada com recurso a um ohmímetro apropriado antes do rebentamento) do circuito dos detonadores ligados em série e da respetiva linha de tiro.</p>	2	2	4
		Choque e movimentos bruscos	4	3	12	<p>1) Os furos, antes de serem carregados, deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando os detritos de perfuração e a água.</p> <p>2) Usar explosivos "encartuchados" em embalagens de diâmetro compatível com o diâmetro dos furos.</p> <p>3) Não forçar a entrada do detonador no explosivo;</p> <p>4) Não forçar a entrada ou percurso dos cartuchos de explosivos nos furos da pega de fogo;</p> <p>5) Os cartuchos deverão ser introduzidos no furo e, se necessário, empurrados com um atacador próprio;</p> <p>6) Os operadores de explosivos, quando utilizam "tiro elétrico", deverão usar roupas com características anti-estáticas (ex.algodão) e botas de segurança com rasto condutor;</p>	4	2	8

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Desmorte (Cont.1)	Carregamento de furos (Cont.)	Inalação de gases	6	2	12	1) Se se cumprir com o descrito em “choques e movimento bruscos” a probabilidade de ocorrência de inalação de gases também diminui 2) Usar máscara de proteção respiratória	4	1	4
	Detonação	Projeção de partículas	6	2	12	1) O encarregado dos trabalhos deve dispor os trabalhadores de modo que fiquem protegidos do risco de serem atingidos por blocos, partículas ou ferramentas; 2) Durante o desmorte não permitir que se encontre qualquer equipamento ou pessoas a cotas inferiores (frente de desmorte) pelo risco de despreendimento de massas ou blocos; nem mesmo nas proximidades do desmorte; 3) Cobrir o topo dos furos com material apropriado por forma a evitar projeções descontroladas; 4) Inspeccionar as ligações dos detonadores e os atacamientos finais; 5) Cumprir com o dimensionamento da pega de fogo; 6) Obrigatório existência de sinal sonoro antes e no fim da detonação; 7) Usar protetores auriculares, caso seja necessário; 8) Proteger-se em zona segura e fora do raio de ação da explosão/detonação; 9) Caso haja via pública nas proximidades, garantir a segurança de quem as utiliza (corte da via por entidades competentes); se for caminho público, vigiar um perímetro de segurança, por trabalhadores devidamente equipados e identificados;	2	1	2
		Explosão	6	3	18	1) Em caso de tiro falhado a aproximação ao mesmo só poderá ser realizada 5 minutos ou uma hora depois, consoante se trate de pega elétrica ou com rasilho, respetivamente; 2) Nas pegas com rasilho não é permitido acender novo rasilho, o furo deverá ser limpo com recurso a dispositivo apropriado para retirar o explosivo, carregando-o de novo. Neste caso após disparo deverá haver cuidado especial na remoção do material. 3) No caso de pega elétrica e desde que os reólagos (fios elétricos) não tenham sido danificados, pode-se proceder a nova ligação à linha de fogo e proceder ao rebentamento. 4) Em ambas as situações descritas sinalizar com aviso sonoro o fim dos trabalhos, após rebentamento dos tiros falhados.	4	1	4

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Desmonte (Cont.1)	Poeiras	Inalação de poeiras	6	3	18	1) O encarregado dos trabalhos deve dispor os trabalhadores de modo que fiquem protegidos da ocorrência de poeiras; 2) Deixar a poeira assentar, só depois iniciar a próxima tarefa; 3) Proteger-se em zona segura e fora do raio de ação da explosão/detonação ;	6	2	12
	Vibrações	Exposição a vibrações	6	2	12	1) Afastar-se o mais possível da zona do rebentamento; 2) Proteger-se em zona segura e fora do raio de ação da explosão/ detonação; 3) Cumprir com o dimensionamento de pega de fogo, não utilizar cargas excessivas de explosivos.	2	2	4
	Ruído	Exposição ao ruído	6	3	18	1) Afastar-se o mais possível da zona do rebentamento; 2) Proteger-se em zona segura e fora do raio de ação da explosão/ detonação; 3) Estando em segurança, mas não tão afastado quanto possível da zona de desmonte, usar proteções auriculares	6	2	12
	Intempéries	Contato com o detonador	6	3	18	1) Não é permitido manusear, utilizar ou permanecer junto de explosivos durante a aproximação ou decurso de uma trovoadas. Estando já em curso o carregamento da pega de fogo, deve o operador: i) ligar em curto circuito os 2 fios das cápsulas detonadoras eléctricas, quer no caso de os furos já estarem carregados, quer no caso de as cápsulas se encontrarem fora das embalagens; ii) fazer abrigar os trabalhadores de modo a evitar que possam ser colhidos por um possível rebentamento; iii) proteger-se logo que terminada esta operação, mantendo sob vigilância a área onde se procedia ao carregamento da pega.	6	1	6
Remoção e Transporte	Carga e Transporte	Queda de Objetos	6	3	18	1) Inspeção e saneamento das frentes de desmonte situadas a cotas superiores; 2) Não é permitida a circulação de pessoas em zonas de manobras de equipamentos pesados 3) Manobreadores dos dumpers devem permanecer dentro da cabina, enquanto a máquina realiza manobras e carrega o dumper (seu ou do seu colega)	6	2	12
	Acesso à cabine de máquinas e dumpers	Queda em altura	6	3	18	1) O acesso à cabina dos equipamentos deve ser realizado pelos degraus existentes e estes devem estar limpos; 2) O acesso à cabina deve ser realizado em segurança e não a correr.	4	2	8
	Circulação de pessoas	Atropelamento; Esmagamento	6	3	18	1) Proibido presença e circulação de pessoas na área de movimentação/ manobras dos equipamentos pesados; 2) Motoristas deverão permanecer dentro da cabina (seja de dumper, máquinas ou outros equipamentos pesados);	4	1	4

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Remoção e Transporte (Cont.)	Circulação de pessoas (cont.)	Atropelamento; Esmagamento	6	3	18	3) Zelar pelo bom funcionamento de sinalização sonora e luminosa de marcha-atrás do equipamento.	4	1	4
	Poeiras	Inalação de poeiras	4	3	12	1) Cabina dos equipamentos pesados deve devidamente isolada, para evitar a entrada de poeiras; 2) Usar máscara de proteção; 3) Humedecer o material no decorrer da remoção e carga.	2	2	4
	Vibrações	Exposição a vibrações	4	3	12	1) Máquinas e dumpers devem estar dotados de sistema de 'amortização' de vibrações, assim como os bancos de sentar	2	2	4
	Ruído	Exposição ao ruído	4	3	12	1) Cabine dos equipamentos pesados devem estar dotadas de isolamento sonoro; 2) Usar proteção auditiva, auriculares.	2	2	4
	Contato com redes aéreas/ mau contato entre os cabos do equipamento	Contato com rede elétrica	6	3	18	1) Manter distância mínima de segurança das linhas elétricas Média ou Baixa Tensão (<57 000v)n-3m ou Alta Tensão (≥57 000v) – 5m; 2) Colocar pórticos limitadores (de apoio) caso não seja possível desviar eventuais linhas ou baixar a cota do terreno, de modo a garantir as distâncias referidas; 3) Garantir sistema elétrico do veículo em boas condições (verificar sempre antes de iniciar as tarefas diárias).	6	1	6
	Circulação junto a taludes/mau condicionamento de carga; circulação de equipamentos pesados	Capotamento/ colisão entre veículos	6	3	18	1) Não circular junto do topo de taludes; 2) Verificar o estado de conservação do equipamento; 3) Verificar sinais sonoros de marcha-atrás em bom estado ; 4)Garantir buzina nos veículos; 5) Sinalizar, se necessário, vias de circulação com sinalização alternada (semáforos) ou com sinalização rodoviária de obrigação e proibição, dependendo do sentido de circulação; 6) Cumprir com os limites de velocidade estipulados para circulação no interior da pedreira; 7) Os dumpers devem dispor de correntes nos pneus, para aderirem melhor ao solo a fim de não deslizar.	4	1	4
	Fumar	Incêndio	4	3	12	1) Proibido fumar dentro da cabina do equipamento; 2) Garantir permanência de extintor válido dentro da cabine de cada veículo.	2	1	2

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco			
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)			
			G	P	G x P		G	P	G x P	
Descarga na Torva	Circulação de pessoas nas imediações	Projeção de partículas	6	3	18	1) Não permitir a passagem ou permanência de trabalhadores junto à torva, enquanto se procede à descarga de material; 2) Garantir o bom e correto funcionamento dos semáforos de apoio à descarga;	4	2	8	
	Circulação de pessoas	Atropelamento	6	3	18		4	1	4	
	Não imobilizar o veículo	Queda de máquinas		6	3	18	1) Correta imobilização do dumper/camião contra o batente da torva do primário, antes de proceder à descarga de material; 2) O retorno da caixa após o basculamento, deverá ser feito com o equipamento travado; 3) Garantir o bom e correto funcionamento dos semáforos de apoio descarga; 4) Na ocorrência de alguma anomalia detetada pelo operador da cabina de comando do sistema de automatismo da linha de britagem, ativar sinal sonoro de emergência.	2	2	4
		Capotamento		4	3	12		2	2	4
Linha de Britagem	Manutenção	Esmagamento/Entalamento	6	3	18	1) Imobilizar britador sempre que haja necessidade de aceder às maxilas para desencravamento; 2) Operador deverá retirar a chave de ignição do sistema.	6	1	6	
	Projeção de partículas	Projeção de Partículas	4	2	18	1) Não aceder à cabina de comando, durante operações de descarga no primário; 2) No exterior da central, evitar passagem debaixo dos tapetes transportadores e área adjacente ao primário e silos; 3) Usar obrigatoriamente capacete de proteção e calçado de proteção mecânica.	4	1	4	
	Manutenção	Queda em altura	6	3	18	1) Utilizar arnês de segurança fixo a um ponto resistente e estável, sempre que haja a necessidade de aceder às maxilas, para desencravamento p.ex.	6	1	6	
	Movimento do tapete para secundário	Entalamento/Es magamento	6	3	18	1) Imobilizar de imediato tapetes, sempre que haja necessidade de desencravamento da britadeira;	6	1	6	
	Manutenção linha secundária	Queda em altura	6	3	18	1) Usar arnês de segurança fixo a um ponto resistente, sempre que tenha de realizar manutenções em altura e não é possível o uso de plataformas elevatórias;	6	1	6	
	Acesso á linha de britagem (primária secundária ou terciária)	Choque com objetos	4	3	12	1) Usar sempre os caminhos de circulação definidos e usar EPI's de uso obrigatório (capacete e botas de proteção mecânica)	4	1	4	
	Ruído	Exposição ao ruído	4	3	12	1) Usar equipamentos menos ruidosos; 2) Usar protetores auriculares.	2	1	2	
	Poeiras	Inalação de poeiras	4	3	12	1) Fechar circuito de linha de britagem (cobrir toda a zona de moinhos e crivos); 2) Usar máscara de proteção anti poeiras;	2	2	4	

Tarefas / Funções	Perigos	Riscos	Avaliação do Risco			Medidas de Controlo	Reavaliação do Risco		
			(sem medidas de controlo)				(com medidas de controlo)		
			G	P	G x P		G	P	G x P
Expedição	Descarga e arrumação de stock	Capotamento/ Queda do equipamento	6	3	18	1) Garantir piso regular, limpo, desimpedido e estabilizado; 2) Coordenar circulação e manobras de máquinas e equipamentos pesados na zona de descarga e arrumação de stock de material; 3) Conduzir a velocidade moderada, prudente e adequada à zona de circulação, não exceder cumprir limites de velocidade indicados para a circulação na pedreira.	2	1	2
		Colisão	6	3	18		4	1	4
	Circulação de pessoas	Atropelamento	6	3	18	1) Encarregado deverá garantir a não aproximação de pessoas ao raio de ação da máquina e camião; 2) Coordenar circulação e manobras de máquinas e equipamentos pesados na zona de descarga e arrumação de stock de material; 3) Sempre que os condutores vejam alguma pessoa aproximar-se dos veículos, deve utilizar o sinal sonoro (buzina) como alerta.	6	1	6
	Exceder Carga do Camião	Queda de materiais	4	2	8	1) O condutor do camião deve manter-se dentro do trator; 2) Material não deve exceder lateralmente as dimensões da caixa de carga;	2	1	2
		Queda em altura	6	3	18	1) É proibido a subida do motorista ou qualquer outro trabalhador ao topo da carga; 2) A carga se tiver de ser nivelada só pode ser realizada tal tarefa com a pá da máquina carregadora.	2	2	4
	Explosão	Incêndio	4	2	8	1) Garantir bom estado de todo o circuito elétrico e mecânico do camião; 2) No interior da cabina deve existir um extintor de pó químico ABC de 6 kg, com validade e boa conservação; 3) Incêndio não controlado com o uso de extintor, trabalhador dirige-se para ponto de encontro e pede auxílio ao Encarregado, ao Técnico de Segurança ou Diretor Técnico da pedreira.	2	1	2
	Circulação de equipamentos e veículos pesados	Colisão	4	3	12	1) Coordenar circulação de máquina e veículos pesados; 2) Usar buzina como alerta, caso se verifique outro veículo nas proximidades, não atento; 3) Abrandar a marcha em zonas de má visibilidade e usar buzina.	2	2	4
	Equipamentos com Vibração	Exposição a vibrações	4	3	12	1) Os camiões devem estar dotados de sistema anti vibração (com amortecedores em condições).	2	2	4
Produção de Poeiras	Exposição a poeiras	4	3	12	1) Camiões devem estar dotados de sistema de isolamento fechado, para evitar a entrada de poeiras para dentro da cabina; 2) Fechar bem os vidros do camião; 3) Garantir sistema de coberturas para transportadores e supressão de pó mediante sistema de pulverização com água.	2	2	4	
Legenda: G - Gravidade; P - Probabilidade.									

Observações: A metodologia de avaliação de risco adotada é efetuada pelo método simplificado. O risco associado a uma determinada "atividade/tarefa" será valorado em função dos níveis da Gravidade (G) e da Probabilidade (P) estimados, obtendo-se assim o Nível de Significância do Risco (NS), que é classificado conforme o quadro ao lado. Aplicando medidas de controlo ou preventivas, entende-se que é possível eliminar/ no mínimo minimizar o risco, assumindo um Risco Residual que não é possível controlar. Atendendo às "atividades/tarefas" obteve-se os valores aqui apresentados para o Nível de Significância do Risco e aplicando as medidas de controlo definidas, os riscos foram considerados ACEITÁVEIS, estando prontos a serem comunicados a todos os trabalhadores e demais intervenientes na pedreira.

Nível de Significância do Risco (NS)	Classificação do Risco		
< 5	Baixo	Risco Aceitável	
$5 \leq NS < 15$	Médio	Gestão do Risco	Risco Aceitável
≥ 15	Alto	Risco Não Aceitável	

Elaborado por: Ana Raquel Póvoa

Verificado pelo Técnico ST: _____

Aprovado pelo Diretor Técnico: _____

Após reavaliação dos riscos, deve-se fazer a análise final aos resultados do NS. Se a classificação do risco obtida é verde, o risco é baixo, considera-se risco aceitável, ou seja, tolerado pela organização/coordenação da empresa. Contudo, para que o risco se mantenha baixo, as medidas de prevenção e controlo têm de ser implementadas.

Os riscos médios são igualmente considerados como riscos aceitáveis, ou seja, são tolerados pela organização/coordenação da empresa. Ainda assim, se o risco for considerado moderado, é aceitável de imediato, caso seja importante, é necessário gerir o risco, como por exemplo, um maior acompanhamento do desenvolvimento das funções e tarefas associadas.

Os riscos altos, são considerados como riscos não aceitáveis, ou seja não tolerados pela organização/coordenação da empresa, existindo obrigatoriedade de eliminar o risco através da alteração do processo, pelo que, se deve redefinir as medidas de controlo e efetuar nova reavaliação do risco (Etapa V do Fluxograma da Figura 7.1). A aplicação adequada das medidas preventivas e de controlo dos riscos contribuem para a redução do NS, cuja reavaliação do risco deve ser devidamente estudada e preparada pelo Técnico de Segurança no Trabalho em conjunto com o Diretor Técnico da pedreira em causa, para se proceder à implementação das medidas de prevenção e controlo anteriormente preconizadas.

Contudo, é de referir que, os riscos aceitáveis só o serão se as medidas de controlo forem colocadas em prática, devendo existir um acompanhamento contínuo dos responsáveis pela segurança e saúde no trabalho da empresa, de forma a garantir a implementação e verificação das medidas definidas.

7.2 Verificação das Medidas de Controlo

Toda a avaliação de riscos realizada deverá ser dada a conhecer a todos os trabalhadores e demais intervenientes numa pedreira de agregados, para que se protejam, protejam os seus colegas e demais intervenientes, evitando a ocorrência de acidentes na pedreira.

Para que se verifique o cumprimento da implementação de medidas preventivas e de controlo do risco numa pedreira deve-se distribuir responsabilidades por cada tarefa/função e cada responsável registar a implementação das medidas, sempre que a atividade esteja em curso e sempre que a função e/ou tarefa for realizada.

Assim, é fundamental que o Técnico de Segurança elabore um plano de ações de verificação de

controlo de riscos profissionais ou também o chamado plano de inspeção e prevenção, onde se regista se a função e/ou tarefa em matéria de prevenção está a ser realizada conforme o estipulado pela empresa, após os resultados obtidos da avaliação e riscos.

Como exemplo, apresenta-se de seguida dois planos tipo. O primeiro plano tipo refer-se a uma pedreira em geral, tendo por base a legislação geral de pedreiras; o segundo plano tipo apresenta-se tendo em conta tarefas/funções identificadas e os riscos avaliados no Mapa de Avaliação de Riscos Profissionais e dá-se o exemplo da perfuração e do desmonte.

Quadro 7.6 – Plano de verificação de Controlo

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo							GERAL		
									N.º do Registo: _____ Pág.1/1		
Empresa:											
Pedreira:									Código da Pedreira:		
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Legislação	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar ações	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
0	Furação	Vários	Artigos 123º e 124º, DL 162/90 de 22 de Maio		Furos > 6m ou se empreguem máquinas pesadas para o arranque ou carregamento, deve ser elaborado um PLANO DE TRABALHOS, a aprovar pela Direção-Geral de Geologia e Minas, contendo: a) Altura das frentes de desmonte b) A largura das bases dos degraus c) Os diagramas de fogo d) A situação das máquinas de desmonte em relação à frente e as condições da sua deslocação e) As condições de circulação das máquinas de remoção dos produtos f) Condições de circulação dos trabalhadores	DT/Enc.	Antes da operação				
	Exploração por degraus	Vários	Artigo 126º, DL 162/90 de 22 de Maio		A dimensão dos degraus deve garantir a execução das manobras com segurança, obedecendo às seguintes condições:	Enc./ Operador					
					a) Altura dos degraus não pode ultrapassar os 15m, mas na configuração final, antes de se iniciarem os trabalhos de recuperação paisagística não deve ultrapassar 10m						
					b) Na base de cada degrau deve existir um patamar, pelo menos 2m de largura, para permitir a execução dos trabalhos e a circulação dos trabalhadores em segurança; na configuração final esta largura não pode ser inferior a 3m pensando nos trabalhos de recuperação						
					Trabalhos de arranque num degrau só devem retomar depois de retirados escombros provenientes do arranque anterior, deixando limpos os pisos que os servem.						
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						PERFURAÇÃO N.º do Registo: _____ Pág.1/8				
Empresa:												
Pedreira:								Código da Pedreira:				
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar ações	Registo de Verificação			Rubrica e data	
								C	NC	NA		
1	Localização de redes enterradas e aéreas (rede elétrica, de água, gás)	Contato de equipamento com energia elétrica, água	Choque elétrico/ Eletrocussão		Realizar estudo prévio do terreno e zona aérea envolvente	DT/ TSHST	Antes de qualquer operação					
					Manter distância mínima de segurança das linhas elétrica: Média ou Baixa Tensão (< 57.000v) – 3,0m; Alta Tensão (≥ 57.000v) – 5,0m	DT/ Enc./ TSHST	Durante operação					
					Colocar pórticos limitadores (de apoio) caso não seja possível desviar eventuais linhas ou baixar a cota do terreno, de modo a garantir as distâncias referidas	DT/Enc./ TSHST	Antes de qualquer operação					
		Contato com energia elétrica, gás	Explosão		Realizar estudo prévio do terreno e zona aérea envolvente	DT/ TSHST	Antes de qualquer operação					
		Incêndio	Colocar pórticos limitadores /de apoio) caso não seja possível desviar eventuais linhas ou baixar a cota do terreno, de modo a garantir as distâncias referidas		DT/Enc./ TSHST	Antes das operações						
2	Perfuração	Desabamento de terras queda blocos de talude para bancada a perfurar	Esmagamento		Manter bordadura de escavação limpa de terras até à distância de pelo menos 2m e vedada	DT/Enc.	Antes e durante a operação					
					Rampear e/ou sanear os taludes	DT/Enc.	Antes da operação					
					As máquinas deverão possuir FOPS – estrutura de proteção contra queda de objetos	Enc./ Operador	Antes da operação					
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável										

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo							PERFURAÇÃO N.º do Registo: _____ Pág.28		
Empresa:											
Pedreira:									Código da Pedreira:		
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar ações	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
2	Perfuração	(Cont.) Desabamento de terras queda blocos de talude para bancada a perfurar	Soterramento	[Avaliação em Branco]	Manter bordadura de escavação limpa de terras até à distância de pelo menos 2m e vedada	DT/Enc.	Antes da operação				
					Rampear e/ou sanear os taludes	DT/Enc.	Antes da operação				
					Proibida a permanência ou passagem de pessoas junto aos taludes	Enc./ Operador	Antes e Durante operação				
					Trabalhar o mínimo possível junto dos taludes e só quando não existir outra alternativa	DT/ Enc.	Durante operação				
			Queda de materiais soltos/Queda de objetos		Manter bordadura de escavação limpa de terras até à distância de pelo menos 2m	DT/Enc.	Antes da operação				
					Rampear e/ou sanear os taludes	DT/Enc.	Antes da operação				
					As máquinas deverão possuir FOPS – estrutura de proteção contra queda de objetos	Enc./ Operador	Durante operação				
					Usar EPI's adequados, capacete e botas de proteção	Operador	Durante operação				
			Danificação de equipamentos		Manter bordadura de escavação limpa de terras até à distância de pelo menos 2m	DT/Enc.	Antes da operação				
					Rampear e/ou sanear os taludes	DT/Enc.	Antes da operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo							PERFURAÇÃO		
Empresa:									N.º do Registo: _____		
Pedreira:									Código da Pedreira:		
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar ações	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Desabamento de terras e queda de blocos de talude (talude inferior-bancada a perfurar)	Queda em altura		Manter trabalhadores afastados da bordadura de escavação até distância de pelo menos 2m	DT/Enc./operador	Antes e durante operação				
					Sinalizar precipício e colocar vedação com altura igual ou superior a 90 cm	DT/Enc.	Antes operação				
			Queda de máquinas		Sinalizar precipício e colocar vedação com altura superior a 90 cm	DT/Enc.	Antes operação				
					Manter equipamneto afastado da bordadura de escavação até distância de pelo menos 2m	DT/Enc.	Antes e durante operação				
			Coordenação das manobras de modo a evitar posicionamentos que ponham em risco a estabilidade dos equipamentos, garantindo sempre uma distância segura entre o equipamento e o coroamento dos taludes	Enc./Operador	Antes e durante operação						
Soterramento		Interditar/Proibir acesso de equipamentos e pessoas à bancada inferior	DT/Enc.	Antes e durante operação							
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						PERFURAÇÃO			
Empresa:								N.º do Registo: _____			
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar ações	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Desnivelamento do Terreno	Queda ao mesmo nível		Nivelar o quanto possível a zona de intervenção	Enc./Operador	Antes da operação				
					Usar botas de proteção antiderrapantes e usar capacete de proteção	Enc./Operador	Durante operação				
					Limpar e desimpedir caminhos de circulação de possíveis obstáculos	Enc.	Antes da operação				
			Capotamento		O equipamento de perfuração a utilizar tem de ser de rasto (lagartas), Garantir tensão das lagartas adequada	DT/Enc.	Antes da operação				
					Verificar todo o equipamento (peças, comandos, níveis de óleo e combustível, aperto de parafusos, sistema hidráulico, sistema eléctrico) garantindo as condições de segurança ao seu funcionamento	Operador	Antes da operação				
					As máquinas deverão possuir ROPS - Estrutura de Protecção Contra Capotamento	Operador	Antes e durante a operação				
					Coordenação das manobras de modo a evitar posicionamentos que ponham em risco a estabilidade do equipamento	Enc./Operador	Antes e durante operação				
			Esmagamento		Deslocações junto a taludes ou valas, devem ser efectuadas a uma distância de segurança do bordo	Operador Trab.Geral	Antes e durante operação				
					Proteger coroamento de talude junto aos caminhos de circulação	DT/Enc.	Antes da operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo							PERFURAÇÃO		
									N.º do Registo: _____ Pág.4/8		
Empresa:											
Pedreira:									Código da Pedreira:		
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspecção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Sobreaquecimento do motor da perfuradora	Incêndio		Desligar o motor assim que detectado o sobreaquecimento	Operador	Durante operação				
					Garantir extintor de pó químico no equipamento, devidamente válido	Operador	Antes e durante operação				
		Manuseamento do Equipamento e acessórios (ex.bit e varas)	Capotamento		Examinar muito bem o equipamento antes da sua utilização (peças, acessórios, sistema eléctrico, comandos)	Operador	Antes da operação				
					Exigir a certificação do equipamento, bem como o cumprimento dos respectivos planos de manutenção	TSHT/ Operador	Antes da operação				
					Os manobreadores do equipamento devem dispor de instruções relativas ao equipamento colocado em serviço	DT	Antes da operação				
			Esmagamento		As ferramentas de percussão devem estar isentas de rebarbas	Operador	Antes da operação				
					Uso de EPI adequado	Operador	Durante operação				
			Corte/ Perfuração		O operador deve ter competências e conhecimento para manobrar o equipamento;	Operador/Enc.	Antes da operação				
		Garantir que o equipamento já não se encontra a trabalhar, caso seja necessário verificar ferramentas e/ou acessórios (ex. bits ou varas, sistema eléctrico, sistema mecânico)			Operador	Após operação					
		Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável							

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						PERFURAÇÃO			
								N.º do Registo: _____			
								Pág.5/8			
Empresa:											
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspecção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	(Cont.) Manuseamento do Equipamento e acessórios (ex.bit e varas)	Contusão/ Entalamento		Usar EPI adequados (luvas, capacete, botas de protecção)	Operador	Durante operação				
					Evitar que existam pessoas a trabalhar nas imediações da máquina	Enc.	Durante operação				
					Garantir que o equipamento já não se encontra a trabalhar, caso seja necessário verificar ferramentas e/ou acessórios (ex. bits ou varas, sistema eléctrico, sistema mecânico)	Operador	Após operação				
					Realizar manutenção periódica dos equipamentos conforme fabricante	Operador	Periodicamente				
			As ferramentas e acessórios devem estar em bom estado de conservação com as devidas protecções colocadas		Operador	Antes e durante operação					
			Amputação		Garantir que o equipamento já não se encontra a trabalhar, caso seja necessário verificar ferramentas e/ou acessórios (ex. bits ou varas, sistema eléctrico, sistema mecânico)	Operador	Após operação				
			Choque eléctrico		As ferramentas e acessórios devem estar em bom estado de conservação com as devidas protecções colocadas	Operador	Antes e durante operação				
					O operador deve ter competências e conhecimento para manobrar o equipamento	Operador/ Enc.	Antes da operação				
Realizar manutenção periódica dos equipamentos conforme fabricante	Operador	Periodicamente									
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo							PERFURAÇÃO		
Empresa:									N.º do Registo: _____		
Pedreira:									Código da Pedreira:		
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspecção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Desconhecimento do local onde se realiza a actividade	Tropessamento / Queda ao mesmo nível	Alto	O diagrama da pega de fogo deve ser entregue ao operador da perfuradora, de forma a realizar a malha devida	DT	Antes da operação				
					Só o operador da perfurador ou o director técnico podem estar na zona da malha de furação (únicos conhecedores da localização dos furos)	DT/ Operador	Durante operação				
					Usar botas de protecção e capacete	Operador	Durante operação				
					Ter atenção à localização dos furos	DT/ Operador	Antes da operação				
		Atividade ruidosa	Ruído: Lesões dos órgãos auditivos; perturbação da comunicação; afecto do sistema central; fadiga	Alto	Utilizar equipamentos mais modernos e menos ruidosos	DT	Antes da operação				
					Reduzir, sempre que possível, tempos de exposição	Enc./ Operador	Durante operação				
					Usar auriculares adequados	Operador	Durante operação				
					Vedar e Sinalizar zona de perfuração	Enc./ Operador	Antes da operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						PERFURAÇÃO			
Empresa:								N.º do Registo: _____			
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspecção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Produção de poeiras	Poeiras: Pneumaconioses de silicose; dificuldade na respiração; diminuição do rendimento		Usar sistemas de captação de poeiras	Operador	Durante operação				
					Usar sistemas de perfuração a húmido, sempre que possível	Operador	Durante operação				
					Regar periodicamente caminhos de circulação	Enc.	Sempre que haja operação				
					Usar máscara de protecção	Operador	Durante operação				
					Proibido aproximação de pessoas estranhas à perfuração	Enc.	Antes e durante operação				
					Vedar/Sinalizar zona de perfuração	Enc./Operador	Antes da operação				
	Intempéries e exposição excessiva ao sol	Doenças: constipações; dores de cabeça; desidratações		Redução do tempo de exposição;	Enc.	Durante operação					
				Usar EPI's adequado ao clima (se intempéries- galochas de protecção, impermeável, capacete, se exposição ao sol- protector solar, usar capacete, usar botas de protecção confortáveis;	DT/ Operador	Durante operação					
				Usar calçado de protecção adequado ao clima;	Operador	Durante operação					
				Beber água regularmente.	Operador	Regularmente					
	Ato de perfuração	Vibrações		Estabilizar a máquina convenientemente antes de iniciar a furação	Operador	Antes da operação					
				Usar EPI's adequado - luvas de protecção mecânica	Operador	Durante operação					
Se a perfuradora a usar tiver banco, verificar condições de amortecimento do mesmo				Operador	Antes da operação						
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						PERFURAÇÃO			
								N.º do Registo: _____			
								Pág.8/8			
Empresa:											
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspecção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
1	Perfuração	Ato de perfuração e retirada do bit da rocha	Cortes/ Perfurações		Proibido mexer ou tocar no bit enquanto o mesmo não estiver devidamente imobilizado	Operador	Durante e Após operação				
					Garantir o bom funcionamento do equipamento;	Operador	Antes da operação				
					Garantir velocidade adequada ao equipamento, para quando o bit sair do furo não perfurar a rocha mais à superfície	Operador	Durante operação				
					Proibido permanência ou passagem de pessoas à frente da perfuradora ou mesmo próximo da mesma	Enc./ Trab.Geral	Durante operação				
					Usar EPI's adequados (capacete de protecção, botas de protecção)	Operador	Durante operação				
					Deverá ser colocada sinalização destinada a condicionar o acesso a pessoas estranhas à operação	DT/TSHT	Antes da operação				
					Se a localização do estaleiro for próximo de vias públicas, colocar sinalização rodoviária que indique claramente a movimentação de viaturas pesadas ou cargas longas	DT/ Enc.	Antes de iniciar os trabalhos				
Uso de EPI adequados.	Operador Trab.Geral	Durante as operações									
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho								DESMONTE			
Plano de Verificação de Ações de Controlo								N.º do Registo: _____			
Empresa:								Pág.1/			
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspeção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
2	Desmonte	Transporte de explosivos	Explosão extemporânea ou acidental (morte como consequência irreversível)	Alto	O transporte e as entregas das matérias explosivas deverão ser realizadas pelo fornecedor de explosivos até ao local de furação	Fornecedor/ Enc.	Durante transporte e entrega				
					O transporte de explosivos e detonadores deve ser feito em separado	Fornecedor	Durante operação				
					Garantir bom acesso ao local de furação	Enc.	Antes, durante e após operação				
					Os produtos explosivos devem ser mantidos afastados de fontes de calor, chama ou choque, Proibido fumar durante o transporte de explosivos	Operador	Durante operação				
		Carregamento de Furos	Explosão	Alto	Definir um perímetro de proteção à área de carregamento de fogo (Art.128º, DL162/90 22 Março)	Enc./	Antes da operação				
					Isolar e identificar perímetro durante a operação de carga, permanecendo até ao rebentamento impedindo passagem de pessoas e veículos (Art.128º, DL162/90 22 Março)	Enc./ Operador	Antes, Durante e após operação				
					Só os trabalhadores (fornecedor habilitado ao manuseamento de explosivos, diretor técnico, encarregado, operador portador de cédula) e, bem assim como, os equipamentos para o carregamento do tiro e explosão podem circular no perímetro isolado; (Art.128º, DL162/90 22 Março)	Enc.	Antes e da operação				
					Proibido fumar ou foguear durante qualquer fase de manuseamento de produtos explosivos	Ope./Trb.ajud.	Antes da operação				
					Se em casos muito excepcionais, for necessário manusear diretamente o explosivo, deverá ser feito em locais muito bem arejados e com recurso a luvas de borracha e a máscara	Operador	Durante operação				
					O manuseamento tem de ser realizado por operador com cédula de operador de explosivos	Operador	Durante operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						DESMONTE			
								N.º do Registo: _____			
								Pág.2/			
Empresa:											
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspeção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
2	Desmonte	Carregamento de Furos	Explosão		Não utilizar explosivos com um tempo de fabrico superior a 5 anos ou que apresentem sinais de deterioração ou humidade (fora de validade)	Operador	Antes da operação				
					Cumprir com o dimensionamento de fogo elaborado anteriormente	Operador	Antes da operação				
			Choques movimentos bruscos		Os furos, antes de serem carregados, deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando os detritos de perfuração e a água	Enc.	Antes da operação				
					Usar explosivos "encartuchados" em embalagens de diâmetro compatível com o diâmetro dos furos	DT	Antes da operação				
					Não forçar a entrada do detonador no explosivo	Operador	Durante operação				
					Não forçar a entrada ou percurso dos cartuchos de explosivos nos furos da pega de fogo	Operador	Durante operação				
					Os cartuchos deverão ser introduzidos no furo e, se necessário, empurrados com um atacador próprio	Operador	Durante operação				
					Se forem utilizados detonadores eléctricos, proibir a utilização de equipamentos rádio na zona da envolvente da linha de tiro. O tamanho da área a interditar depende, fundamentalmente, da potência do emissor	Enc./ Operador	Antes e durante operação				
					Os operadores de explosivos, quando utilizam "tiro eléctrico", deverão usar roupas com características anti-estáticas (ex.algodão) e botas de segurança com rasto condutor	Operador	Antes e durante operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC–Não Conforme; NA–Não Aplicável									

Sistema Gestão Segurança Saúde no Trabalho		Plano de Verificação de Ações de Controlo						DESMONTE			
Empresa:								N.º do Registo: _____			
Pedreira:								Código da Pedreira:			
N.º	Tarefas/ Funções	Perigo	Risco	Avaliação	Medidas Preventivas e Controlo do Risco	Resp.	Verificar inspeção	Registo de Verificação			Rubrica e data
								C	NC	NA	
2	Desmonte	Carregamento de Furos	(Cont.) Choques e movimentos bruscos		Não é permitido o uso de telemóveis durante o carregamento de uma pega de fogo, ou mesmo mantê-lo ligado	Operador/ Trab.ajud	Durante operação				
					Usar mascar de protecção respiratória	Operador	Durante operação				
					Usar explosivos "encartados" em embalagens de diâmetro compatível com o diâmetro dos furos	Operador	Antes e durante operação				
					Não forçar a entrada ou percurso dos cartuchos de explosivos nos furos da pega de fogo	Operador	Antes da operação				
					Bancada deve estar arrumada e livre de todo o material ou equipamento desnecessário a zona onde vai ser utilizado os explosivos	Operador/ Trab.ajud.	Antes da operação				
					Usar botas de protecção e capacete	Operador/ Trab.ajud.	Durante operação				
					Iniciar o carregamento do furo sem precipitações e nunca correr nas bancadas	Operador	Durante operação				
Legenda:		Resp. – Responsável; DT – Diretor Técnico; Enc. – Encarregado; TSHST – Técnico Superior de Segurança no Trabalho; C – Conforme; NC-Não Conforme; NA-Não Aplicável									

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa bibliográfica entende-se que a avaliação de riscos constitui a base da abordagem comunitária, para prevenir acidentes e problemas de saúde profissionais, que visa identificar as situações mais críticas e sempre que possível evitá-las ou minimizá-las, com implementação de medidas de prevenção.

O ciclo de trabalhos mineiros em pedreira de agregados caracterizado por operações que conduzem à produção deste tipo de material pétreo, com recurso a meios tecnológicos, mas onde a componente humana é fundamental, é sem dúvida uma atividade de risco elevado, principalmente para a saúde e vida dos trabalhadores que exercem funções nesta atividade, mas também para todos aqueles que pontualmente poderão estar em contato com esta atividade, nomeadamente, fornecedores, visitantes e em certos casos, populações vizinhas. Assim, é fundamental a análise detalhada dos perigos e riscos inerentes a cada uma das tarefas/funções desenvolvidas numa pedreira de agregados, face à exposição de cada trabalhador à tarefa e operações que desempenha.

Com a avaliação e a análise que devem ser efetuadas é possível gerir o risco de forma a eliminá-lo, evitá-lo ou minimizá-lo, para alcançar o tão esperado registo de “ZERO” acidentes e doenças profissionais”, com implicações muito positivas ao nível do rendimento e produtividade da empresa.

A avaliação de riscos apresentada no Mapa de Avaliação de Riscos Profissionais (Quadro 7.5) traduz-se na indicação dos possíveis perigos e riscos que possam estar patentes numa pedreira de agregados. Porém, este tipo de avaliação deve ser adaptável ao tipo de pedreira em estudo, mas também deverá ser um instrumento dinâmico sempre que haja variações num dos seguintes parâmetros:

- criação ou alteração de tarefas/funções de um trabalhador;
- criação ou alteração de processos, produtos, instalações ou equipamentos;
- alterações nos requisitos legais, regulamentares e normativos;
- auditorias e que nas mesmas sejam identificadas situações de perigo;
- revisão do sistema de gestão da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho SHST;
- modificações temporárias no sistema de gestão de SHST;
- ocorrência de acidentes.

A avaliação de riscos elaborada neste trabalho realizou-se por um método simples, semi-quantitativo, cuja matriz apresentada permitiu avaliar e controlar em simultâneo vários riscos e

consequentemente vários perigos. A noção quantitativa dos riscos é crucial para a determinação da gravidade associada ao risco, sendo fundamental para a eliminação ou diminuição do nível de significância do risco.

Após a análise da avaliação de riscos referente à produção de agregados, foi possível sintetizar os resultados das frequências relativas dos graus de risco obtidos pela aplicação do método de avaliação. No gráfico da Figura 8.1 estão representadas as percentagens de incidência segundo os três tipos de risco identificados, baixo, médio e alto para a avaliação de riscos antes e após serem definidas as medidas de controlo do risco.

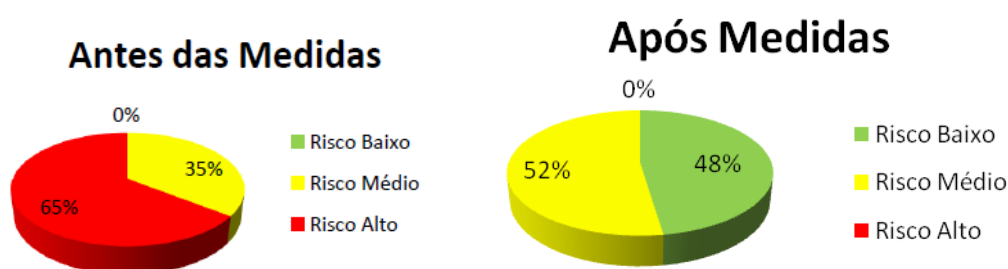


Figura 8.1 – Incidência do risco antes e após medidas de controlo

Perante a análise do gráfico, verifica-se que o grau de risco elevado tem uma incidência extremamente alta, com 65%, antes de se definir medidas de controlo do risco, refletindo o grau de perigosidade inerente a este tipo de atividade. Depois de definidas as medidas de controlo do risco, salienta-se a notável redução para 0% dos riscos elevados.

Com uma tendência completamente oposta foi a que se obteve da análise do grau de risco baixo, em que, antes de se definir medidas de controlo, apresentava-se com 0%, crescendo para quase metade da totalidade dos riscos (48%) após aplicação das medidas de controlo.

Quanto ao risco médio observa-se uma evolução de 35%, no primeiro cenário considerado, para 52% após medidas. Esta transferência percentual quer para riscos baixos, quer para riscos médios, deve-se ao fato das medidas aplicadas aos riscos altos se transporem para os outros dois graus, o que é extremamente positivo, face ao número elevado de riscos altos existentes neste tipo de atividade industrial.

A redução do tempo de exposição ao risco, sempre que possível, é uma das principais medidas a adotar, contribuindo para um decréscimo do valor do nível de significância do risco.

Com a aplicação deste método, as atividades, funções e/ou tarefas cujo risco apresente-se baixo

não é necessário intervir, salvo se transpareça algum pormenor que possa potenciar um risco eminente, refletido numa análise mais detalhada.

Para atividades, funções e/ou tarefas de risco médio é necessário melhorar tanto quanto possível, sendo conveniente justificar a intervenção e a sua rentabilização, principalmente quando o risco já apresenta alguma importância.

No caso de risco alto é urgente tomar-se medidas, suspendendo de imediato os trabalhos, recomeçando apenas depois de se ter definido medidas corretivas, preventivas e de controlo do risco, seguindo-se a sua implementação.

Com este trabalho provou-se a importância e como é imprescindível a realização de avaliação de riscos que deve ser desenvolvida numa pedreira de agregados, afim de eliminar ou mitigar os riscos e, conseqüentemente, os perigos para a segurança e saúde dos trabalhadores e demais intervenientes numa pedreira.

A avaliação de riscos deve ser sempre da responsabilidade do empregador, pois é ele o responsável pelos trabalhadores da sua empresa e é sem dúvida quem quer o bom nome da empresa e um volume de negócios em crescimento, sem paragens e interrupções.

A realização de uma avaliação de riscos é importante que seja desenvolvida por pessoas que trabalhem no local e pertençam à empresa, uma vez que, são estas pessoas que melhor conhecem os ciclos produtivos e todas as operações envolvidas. No entanto, acompanhada por uma entidade externa e independente, constituída por técnicos e especialistas altamente qualificados e perfeitamente familiarizados com todos os processos produtivos, pode ser uma mais valia na análise e avaliação de riscos de cada tarefa e assim, garantir uma auditoria externa imparcial, eficaz e pedagógica que possa contribuir para uma melhoria das condições de trabalho.

Contudo, apraz registar que os valores limite obtidos na avaliação de risco e se for o caso, na reavaliação de risco, não representam valores de segurança e o não cumprimento destes limites, significa um aumento de probabilidade no risco de lesão. Quer isto dizer que, se não se colocarem as medidas preventivas e de controlo em prática e, se não houver um acompanhamento ativo neste sentido, os riscos baixos ou menos perigosos podem tornar-se em riscos altos e muito graves.

Deste modo, o desenvolvimento do bem-estar no posto de trabalho, através de dinâmicas de informação e formação não só aos trabalhadores, mas também aos próprios empregadores, assim

como, a promoção e inspeção da melhoria e controlo das condições de trabalho são fatores essenciais para condições de trabalho saudáveis e seguras, sendo a via para a ausência de sinistralidade e que dignifiquem a condição humana num quadro de uma globalização justa e de um desenvolvimento sustentável, à prática da segurança no ciclo de trabalhos mineiros em pedreira de agregados.

Considera-se assim, a avaliação de riscos e as medidas tomadas pelo seu resultado, o princípio de base da sustentabilidade de uma exploração de agregados.

AÇÕES FUTURAS

Para um processo de continuação da avaliação de riscos em pedreira de agregados, numa fase posterior, propõe-se outros métodos.

Propõe-se a aplicação da metodologia de Fernando Nunes, o Método da Matriz de Riscos, método quantitativo, o qual se apresenta no ANEXO I. Este método estima os riscos, identificando em cada tarefa, os perigos, os riscos, o tempo de exposição, a frequência, a gravidade e procedimentos de segurança. A conjugação destes últimos quatro fatores, que são quantificados, possibilita a classificação dos riscos e hierarquizar as medidas de controlo a implementar. Será uma mais valia aplicar este método, uma vez que na atividade de produção de agregados em pedreira se executam várias tarefas diáriamente, considerando-se imprescindível incluir o número de trabalhadores por tarefa e o seu tempo de exposição à tarefa e ao risco.

Conjugado com o este método, propõe-se métodos para avaliar risco de desenvolvimento de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT), como por exemplo o Método de RULA (ANEXO II). O Método de RULA é um método observacional de postos de trabalho, cujo objetivo é obter uma classificação integrada do risco de Lesões Músculo-Esqueléticas do Membro Superior Ligadas ao Trabalho (LMEMSLT), particularmente a nível postural. O método utiliza diagramas posturais e três tabelas de pontuação para aceder à exposição aos fatores de risco externos, tais como o número de movimentos, o trabalho muscular estático, a força, as posturas de trabalho condicionadas pelos equipamentos e a duração do período de trabalho sem pausas (McATAMNEY & CORLETT, 1993). Para avaliação de posturas corporais e braços, este método poderá ser utilizado, por exemplo, para avaliar posturas de trabalhadores que estejam expostos a vibrações (p.ex. operador de máquinas pesadas).

Outro desafio, é conjugar, ainda para avaliar risco de desenvolvimento LMERT, o Método de

REBA, que permite a avaliação da atividade muscular causada pelas posturas estáticas, dinâmicas ou que têm mudanças de postura bruscas e inesperadas (HIGNETT E McATAMNEY, 2000). O método de REBA dará orientações ao avaliador sobre a necessidade de implementar ações corretivas ou sobre determinadas posturas. Por outro lado as pontuações individuais obtidas para as diferentes partes do corpo, a carga, a aderência e a atividade podem orientar o avaliador sobre as questões com mais problemas ergonômicos e sugerir ações preventivas.

O REBA é ideal em trabalhos efetuados em pé (HEDGE, 2005), pelo que, se poderá aplicar na avaliação da tarefa do operador da perfuradora, que dependendo do equipamento, sem cabina o operador trabalha em pé e se existir cabina o operador trabalhará sentado.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADUVIRE PATACA, Osvaldo *et al*, (1994). “ARIDOS Manual de Prospeccion, Exploration y Aplicaciones”, Loemco, Madrid.

ALLI, Benjamin, (2008). “*Princípios Fundamentais de Segurança e Saúde no Trabalho*”, Organização Internacional do Trabalho/ACT, Genebra/Lisboa.

AREZES, Pedro, (2007). Power Point “Comparação de Metodologias de Avaliação de Risco”, Universidade do Minho, Guimarães.

Bruce, W. (2006). *Risk assessment: Basics and Benchmarks*. Retrieved 3 de Março, 2006, from the World Wide

CARVALHO, F. (2007), “Avaliação de Risco – Estudo comparativo entre diferentes métodos de Avaliação de Risco, em situação real de trabalho”, Faculdade Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

FREITAS, Luis Conceição, (2003). “Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho”, volume 1, Edições Universitárias Lusófonas.pp13-34,97-121.

GABIRRO, CARLOS, (2007). “Avaliação de Riscos Profissionais”.

GADD, S, DEBORAH, K, BALMFORTH, H. (2003) “Good practice and pitfalls in risk assessment.”, Sheffield, UK:Health & Safety Executive.

HARTLÉN, J., FÄLLMAN, A., BACK, P., & KEMAKTA, C. J. (1999). *Principles for risk assessment of secondary materials in civil engineering work* (AFR-REPORT 250). Stockholm: Swedish Environmental Protection Agency.

HEDGE, A. (2005). Physical Methods. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas & H. Hendrick (Eds.), *Handbook of Human factors and Ergonomics Methods*, pp 13-16, 65-75

HIGNETT, S. & McATAMNEY, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), pp 201-205

LONKA, Harriet, (1999). Risk Assessment Procedures Used in the Field of Civil Protection and Rescue Services in Different European Union Countries and Norway. URL.

MANDARINI, Marcos, (2005). “Segurança corporativa estratégica: fundamentos”; Editora Manole, Lda.

MÃO DE FERRO, Rui, (2005). “Análise e Avaliação de Riscos de Queda em Altura e ao Nível em Obras de Construção Civil”, Relatório de estágio do Curso Implementação/Gestão de Sistemas de Segurança e Higiene no Trabalho; Instituto do Emprego e Formação Profissional, Portugal, pp 1-2

McATAMNEY, L. & CORLETT, E. (1993) . RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24(2), pp 91-99.

MIGUEL, Alberto Sérgio S.R. (2005). “Manual de Higiene e Segurança do Trabalho”, Porto Editora, 8.ª Edição, Porto.

NUNES, Fernando Oliveira, (2010) “Segurança e Higiene do Trabalho – Manual Técnico; Cooptécnica Gustave Eiffel; 3.ª Edição, Lisboa.

OIT. (2002). “Sistemas de Gestão da Segurança no Trabalho: directrizes práticas da OIT” (M.Barroso, Trans.1ªed.), Lisboa, IDICT – Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho.

PEDRO, Ricardo, (2006). Métodos de Avaliação e Identificação de Riscos nos locais de Trabalho, Publicações Tecnometal n.167.

PEREIRA, Sónia, *et al.* (1998). “Sector das pedras naturais Manual de prevenção”, 1.ª edição, Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho (IDICT), pp 79-80.

Relatório Anual de Actividades Área Inspectiva. (2009). Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT)

Relatório Anual de Actividades Área Inspectiva. (2010). Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT)

Relatórios Anuais de Actividades Área Inspectiva. (2011). Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT).

REVÉS, F. (2002). “Redimensionamento de Linha de Britagem na Pedreira de Benafessim em Montemor-O-NOVO”, Universidade de Évora.

ROXO, M. (2003). “Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos, Edição Almedina.

UVA, A. (2010a). Avaliação e gestão de risco na saúde ocupacional: Algumas variabilidades, Revista de Saúde Pública V6.

UVA, A. (2010b). Diagnóstico e gestão do risco ocupacional, ACT Segurança e Saúde no Trabalho. Estudos – 17. Lisboa, pp 175. ISBN 978-989-8076-35-9.

UVA, A & GRAÇA, L. (2004). “Saúde e Segurança do Trabalho: Glossário: Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho.

WBCSD, (2004). Gerir o Risco: World Business Council for Sustainable Development.

Webgrafia

Agência Europeia para a Segurança no Trabalho: <http://osha.europa.eu>

Associação Europeia de Agregados: <http://www.uepg.eu> - UEPG “Union Européenne des Producteurs de Granulats”

Atlas Copo: www.atlascopo.pt

Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT): www.act.gov.pt

Agregados Mota-Engil, S.A.: <http://agregados.mota-engil.pt>

Empresa de exploração de pedreiras: www.jgr.pt

Laboratório Nacional de Energia e Geologia: www.e-geo.ineti.pt

Mota-Engi,S.A.: www.mota-engil.pt

Organização Internacional do Trabalho: www.iol.org

Legislação

Convenção n.º155, sobre a Segurança, a Saúde dos Trabalhadores e o Ambiente de Trabalho

NP 4397:2008 - Combinação da probabilidade e das consequências da ocorrência de um determinado acontecimento perigoso

DECRETO-LEI 162/90. Diário da República n.º 117, Série I de 22 de Maio - Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras

DECRETO-LEI n.º 326-B/2007. – Lei Organica da Autoridade para as Condições do Trabalho

DECRETO-LEI n.º 7/2009 de 29 Julho - Código do Trabalho

Lei n.º 102/2009. Diário da República. n.º 176, Série I de 10 de setembro de 2009 - Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho

Lei n.º98/2009. Diário da República n.º 172, Série I de 4 de setembro de 2009

Lei n.º42/2012. Diário da República n.º 166, Série I de 28 de agosto de 2012 – Regime de acesso e de exercício das profissões de técnico superior de segurança no trabalho e de técnico de segurança no trabalho.