

CONDIÇÕES DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO EM EXPLORAÇÕES DE ROCHA ORNAMENTAL E INDUSTRIAL

Guerreiro, Humberto

Visa Consultores, S.A., Oeiras, hguerreiro@visaconsultores.com

Resumo

A segurança, higiene e saúde no trabalho assume nas sociedades modernas uma preocupação crescente, bem expressa nas exigências legais e normativas emanadas. Também as empresas começam a organizar o trabalho através de políticas sólidas e de objectivos concretos nesta matéria.

Na indústria extractiva e, mais concretamente, nos sectores das rochas ornamentais e industriais, essas exigências também têm vindo, gradualmente, a ser traduzidas nas práticas de trabalho, embora continuem a existir problemas que devem merecer um empenhamento por parte das empresas.

Este trabalho traduz a sensibilidade adquirida ao longo de vários anos na área da segurança, higiene e saúde no trabalho nestes sectores da indústria extractiva, através de um contacto permanente com várias explorações. Pretende-se dar uma panorâmica das condições de trabalho nesses sectores de actividade e aflorar alguns aspectos importantes para a sua melhoria.

São também abordadas as operações que constituem o ciclo de produção das explorações de rocha ornamental e industrial, analisando os principais postos de trabalho e equipamentos envolvidos. Com base nesta análise preliminar, é efectuada uma avaliação dos riscos característicos de cada um dos tipos de exploração, classificando e hierarquizando os mesmos. Para cada risco analisado serão apresentadas medidas de prevenção capazes de os eliminar ou reduzir a sua importância.

O trabalho inclui ainda algumas considerações sobre aspectos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho, que passam pela importância do Plano de Segurança e Saúde, pela organização e gestão, e pela responsabilização dos vários intervenientes.

1. Introdução

A Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST) constitui actualmente uma matéria que suscita grande mediaticidade. A crescente valorização da vida humana ao longo dos tempos encontra-se, presentemente, também materializada ao nível do trabalho, quer em legislação, quer em normalização específica, que têm como principal objectivo garantir condições de trabalho adequadas, prevenindo a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças profissionais.

A indústria extractiva apresenta níveis de sinistralidade importantes que devem ser alvo de estudo e da aplicação de medidas de prevenção eficazes. A este respeito as empresas ligadas à exploração de massas minerais (rochas ornamentais e industriais) têm vindo gradualmente a incorporar nas suas políticas uma componente relacionada com a SHST, quer porque começam a perceber que o investimento em SHST tem retorno garantido, quer pela necessidade de dar cumprimento às exigências legais.

Apesar dos passos dados no caminho de uma melhoria das condições de trabalho na exploração de massas minerais existe ainda um longo caminho a percorrer. De facto uma parte importante do avanço conseguido na melhoria das condições de trabalho deveu-se à introdução de tecnologia moderna nas pedreiras, ou seja, de máquinas e equipamentos mais seguros e ergonómicos.

A introdução de nova tecnologia não tem sido acompanhada com uma adequada formação dos trabalhadores, facto que introduz situações novas de insegurança. Por outro lado, a necessidade de atingir

elevados volumes de produção em curtos intervalos de tempo, com objectivos de satisfazer ofertas, sem planeamento adequado ao nível da segurança, acarreta também factores prejudiciais à garantia das condições de segurança.

Torna-se essencial integrar a SHST no modelo de gestão das empresas, não podendo ser vista como uma política periférica que poderá ou não ser cumprida em função da disponibilidade, mas antes deve fazer parte das suas estratégias de desenvolvimento.

Para dar corpo a uma política de SHST é necessário conhecer os processos de trabalho, os espaços físicos onde estes ocorrem, as características dos trabalhadores, os equipamentos e materiais necessários para os desenvolver, em suma é prioritário identificar os perigos existentes em cada operação ou local e prever os potenciais danos. Estas tarefas necessitam de um acompanhamento técnico especializado em matéria de SHST, quer através da participação dos médicos do trabalho, quer dos técnicos de segurança e higiene, sendo necessário um conhecimento dos instrumentos que regulam as actividades de SHST aplicadas a pedreiras. Neste estudo será dada a conhecer a principal legislação e normalização aplicável a pedreiras, sendo realizada uma análise sucinta das suas exigências.

Na exploração de massas minerais registam-se diferenças importantes, entre a exploração de rochas ornamentais e de rochas industriais. Neste trabalho pretende-se ainda fazer uma análise dessas diferenças no que se refere à SHST.

2. Enquadramento legal e normativo

2.1. Instrumentos legais e normativos

Os principais instrumentos legais e normativos que regulam a actividade de SHST nas pedreiras podem ser agrupados de acordo com o apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Agrupamento da principal legislação que regula as actividades de SHST nas pedreiras.

Instrumentos	Descrição
LEGISLAÇÃO LABORAL	
Lei n.º 35/04 (de 29 de Julho)	Regulamenta o Código do Trabalho
ENQUADRAMENTO DE SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO	
Decreto-Lei n.º 441/91 (de 14 de Novembro)	Estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no local de trabalho
ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PREVENÇÃO	
Decreto-Lei n.º 109/00 (de 30 de Junho)	Altera o regime de organização e funcionamento das actividades, de segurança, higiene e saúde no trabalho
EXERCÍCIO DA ACTIVIDADE DE PEDREIRAS	
Decreto-Lei n.º 90/90 (de 16 de Março)	Disciplina o regime geral de aproveitamento dos recursos geológicos
Decreto-Lei n.º 270/01 (de 6 de Outubro)	Aprova a Lei de Pedreiras
SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO EM PEDREIRAS	
Decreto-Lei n.º 162/90 (de 22 de Maio)	Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras
Decreto-Lei n.º 324/95 (de 29 de Novembro)	Estabelece as prescrições mínimas de saúde e segurança a aplicar nas indústrias extractivas por perfuração a céu aberto e subterrâneas
Portaria n.º 198/96 (de 4 de Junho)	Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais e postos de trabalho da indústria extractiva a céu aberto ou subterrânea
EQUIPAMENTOS DE TRABALHO	
Decreto-Lei n.º 331/93 (de 25 de Setembro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho
Decreto-Lei n.º 50/05 (de 25 de Fevereiro)	Altera o regime relativo às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização de equipamentos de trabalho

Instrumentos	Descrição
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
Decreto-Lei n.º 348/93 (de 1 de Outubro)	Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de protecção individual
SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA	
Decreto-Lei 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 1456-A/95 (de 11 de Dezembro)	Regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho
RUÍDO	
Decreto-Lei n.º 72/92 (de 28 de Abril)	Estabelece o quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho
Decreto Regulamentar n.º 9/92 (de 28 de Abril)	Estabelece as normas relativas à protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho
POEIRAS	
NP - 1796 (1988)	Define os níveis admissíveis de concentração para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho
Art.º 147 do Decreto-Lei 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
VIBRAÇÕES	
NP - 1673 (1980)	Vibrações mecânicas. Avaliação da reacção à excitação global do corpo por vibrações
NP - 2074 (1983)	Avaliação da influência em construções 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
EXPLOSIVOS	
Decreto-Lei n.º 376/84 (de 30 de Novembro)	Estabelece o regulamento sobre o licenciamento de estabelecimentos de fabrico e armazém de produtos explosivos
Art.º 85 ao Art.º 105 do Decreto-Lei n.º 162/90 (de 22 de Maio)	Estabelece as condições de armazenamento de explosivos

2.2. Principais exigências legais

Da análise da legislação apresentada no ponto anterior podem ser enumeradas as principais exigências legais emanadas, que são as seguintes:

Serviços de SHST

- 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 (número total de trabalhadores e número de trabalhadores expostos a riscos elevados);
- A modalidade adoptada para os Serviços de SHST tem obrigatoriamente que ser comunicada ao Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (ISHST);
- Anualmente devem ser elaborados relatórios sobre as actividades dos Serviços de SHST que devem ser remetidos para o ISHST durante o mês de Abril do ano seguinte ao qual dizem respeito;

Plano de Segurança e Saúde

- É obrigatório existir um Plano de Segurança e Saúde (PSS) por pedreira, constituindo uma ferramenta de gestão de SHST;

Instalações Sociais e de Higiene

- Devem existir instalações sociais e de higiene nas pedreiras (refeitório, sanitários, vestiários e duches), adequadas ao número de trabalhadores;

- Deve existir na pedreira um posto de primeiros socorros (pedreiras com mais de 50 trabalhadores) ou um local para prestar os primeiros socorros (pedreiras com menos de 50 trabalhadores);

Primeiros Socorros

- Deve existir um socorrista na pedreira por cada 20 trabalhadores (trabalhador com formação em socorrismo), devendo o seu nome estar devidamente afixado na pedreira;
- Deve existir na pedreira material de primeiros socorros (maca, talas cobertores, fármacos, entre outros);

Protecção colectiva e individual

- Os equipamentos de trabalho devem respeitar as normas de segurança aplicáveis, devendo ser alvo de verificações de segurança por entidade competente, das quais deve resultar um relatório;
- Devem ser facultados pela empresa aos trabalhadores os equipamentos de protecção individual necessários (botas de protecção, capacete, entre outros), devendo os trabalhadores utilizá-los e zelar pelo seu bom estado;
- As pedreiras devem ser vedadas e devidamente sinalizadas, com sinais de perigo, de proibição, de obrigação, de informação e de emergência, ou outros;
- 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, deve ser preenchido um quadro individual de exposição para os respectivos trabalhadores, definidas medidas de prevenção e protecção (protectores auriculares) e renovadas anualmente as medições de ruído efectuadas nesses locais;
- Devem ser sujeitos a estudos de empoeiramento os postos de trabalho que apresentem elevadas concentrações de poeiras, com especial destaque para aqueles em que existe sílica livre na sua composição;
- Existem níveis limites para a exposição a vibrações quer para os trabalhadores, quer para construções próximas de detonações, que devem ser respeitados;
- Na aplicação de substâncias explosivas devem ser cumpridas as regras de segurança, quer no armazenamento, quer no transporte, quer na aplicação, devendo o operador de fogo possuir cédula de operador de substâncias explosivas;

Acidentes de trabalho

- Qualquer acidente grave ou mortal tem que ser comunicado de imediato ao ISHST e à Direcção Regional da Economia (DRE), devendo preservar os vestígios do acidente até à chegada destas entidades;



3. Exploração de rochas industriais e ornamentais

3.1. Características das pedreiras

De referir que ao nível da rocha ornamental se irão analisar as pedreiras de blocos, enquanto no que respeita às rochas industriais serão estudadas as pedreiras de agregados, deixando de fora do âmbito deste trabalho as pedreiras de argila e de areia (rochas de fraca coesão). Nas pedreiras de areia e argila as condições de segurança dos trabalhos estão intimamente relacionadas com a estabilidade geotécnica dos taludes da escavação.

Conforme referido anteriormente as pedreiras de rocha ornamental diferem das explorações de rocha industrial em vários aspectos que influenciam as medidas de SHST. As principais diferenças encontram-se apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Principais diferenças entre as explorações de rocha ornamental e industrial.


Exploração de Rocha Ornamental	Exploração de Rocha Industrial
 <p data-bbox="285 640 663 674">Pedreira de calcário ornamental</p>	 <p data-bbox="954 640 1305 674">Pedreira de calcário industrial</p>
Principais diferenças	
<ul style="list-style-type: none"> - Frentes de exploração com faces regulares; - Áreas de corta reduzidas e muito ocupadas; - Vias de acesso estreitas e sinuosas; - Circulação de máquinas com velocidade reduzida; - Necessidade de escadas para acesso entre patamares; - Presença de escombros e de blocos no interior da corta; - Presença de cabos ou tubagens aéreas e terrestres; - Áreas de trabalho reduzidas; - Possibilidade de uso pólvora ou explosivos em pequena quantidade nos desmontes; - Possibilidade de existirem equipamentos de transformação primária a jusante (monolâminas e monofios) instalados na pedreira; - Existência de instalações sociais e de higiene constituídas por contentores móveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frentes de exploração com faces irregulares; - Presença de pedras e blocos individualizados nas frentes; - Áreas de corta de grandes dimensões; - Acesso entre patamares é feito com recurso a rampas; - Circulação de máquinas com velocidade elevada; - Presença de material desmontado junto das frentes; - Presença de blocos de grandes dimensões para taquear; - Área de corta livre de cabos eléctricos ou outros; - Desmontes com recurso a grandes quantidades de explosivo; - Existência de uma instalação de britagem a jusante instalada na pedreira; - Existência de instalações sociais e de higiene construídas em alvenaria; - Presença de um local destinado a trabalhos de manutenção.

As diferenças apresentadas na tabela anterior são meramente indicativas, sendo de referir que qualquer variação das mesmas têm influência no planeamento da gestão de SHST. Assim, o tratamento em termos de SHST das pedreiras deve ser efectuado especificamente para cada caso, pois mesmo dentro do mesmo tipo de exploração existem diferenças que importam considerar e que podem influenciar a eficácia da prevenção dos riscos profissionais.

3.2. Ciclos de produção

Os ciclos de produção dos dois tipos de exploração ornamental e industrial são distintos, existindo diferenças nas operações, nos postos de trabalho e em alguns equipamentos. Nas Tabelas 3 e 4 apresentam-se os ciclos de produção típicos dessas explorações.

Tabela 3. Ciclo de produção de uma pedreira de rocha ornamental.

Fases do ciclo de produção	Ilustração	Descrição	Postos de trabalho e equipamentos
1. Abertura de canais		Consiste no desmonte de rocha sob a forma de canal de modo a criar três faces livres nas frentes de desmonte e permitir o avanço em talhadas	Trabalhos realizados por cabouqueiros (perfuração), serradores de fio (corte com fio diamantado) e condutores manobreadores (derrube e transporte), com recurso a martelos pneumáticos,





Fases do ciclo de produção	Ilustração	Descrição	Postos de trabalho e equipamentos
2. Desmonte da rocha		Individualização das talhadas de rocha (> 100 t) a desmontar e seu derrube posterior para uma "cama" de terras e pedras e/ou pneus	perfuradoras, máquinas de fio diamantado, pás carregadoras e/ou escavadoras giratórias
3. Esquartejamento		Divisão da talhada de rocha desmontada em blocos de dimensão transportável (< 25 t)	Trabalho realizado por cabouqueiros (guilhação) com recurso a martelos pneumáticos ou por serrador de fio (corte) com auxílio de máquinas de fio diamantado
4. Remoção e transporte		Transporte dos escombros para a escombreira e dos blocos comercializáveis para o parque de blocos	Trabalho efectuado por condutores manobrados (carregamento e transporte), com recurso a pás carregadoras, escavadoras giratórias e dumpers, ou pelo operador da grua
5. Esquadriamento (transformação primária)		Corte dos blocos para obtenção de uma forma paralelepípedica ficando prontos para expedição	Trabalho realizado pelo serrador (serragem) com recurso a máquinas de monofio ou monolâminas

Tabela 4. Ciclo de produção de uma pedra de rocha industrial.

Fases do ciclo de produção	Ilustração	Descrição	Postos de trabalho e equipamentos
1. Desmonte da rocha		Desmonte de rocha através da aplicação de substâncias explosivas	Trabalhos realizados pelo operador da perfuradora (perfuração) e pelo carregador de fogo (carregamento e detonação)
2. Remoção e transporte		Remoção do material desmontado e seu transporte até à instalação de britagem	Trabalhos realizados por condutores manobrados (carregamento e transporte) com recurso a pás carregadoras ou escavadoras, e dumpers
3. Transformação da rocha		Fragmentação e classificação granulométrica da rocha, produzindo agregados de diferentes granulometrias prontos para expedição	Trabalho realizado pelo operador da central de britagem

4. Análise dos riscos associados às actividades de exploração

4.1. Considerações teóricas

A evolução dos processos industriais praticados nas pedreiras é, actualmente, muito rápida, motivada pelos constantes avanços tecnológicos, levando à alteração contínua das condições de trabalho. Deste modo, é necessário estudar em contínuo os perigos existentes nos locais de trabalho e prever os potenciais efeitos dos mesmos, no sentido de adoptar para cada caso as medidas de segurança mais apropriadas. A este processo de análise chama-se avaliação de riscos, interessando as seguintes definições:

Perigo - propriedade ou capacidade intrínseca potencialmente causadora de danos;

Risco - probabilidade do potencial agente exposto ser atingido nas condições de uso e/ou exposição, interessando a amplitude do dano;

Análise ou Avaliação de Riscos - processo de avaliar o risco para a saúde e segurança dos trabalhadores, decorrente das circunstâncias em que o perigo ocorre no local de trabalho.

O risco de determinado evento pode expresso com base na definição matemática que diz que este é igual ao produto de uma probabilidade de ocorrência pela amplitude dos danos que provoca (Equação 1), sendo o dano entendido como a consequência de um acidente.

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade de Ocorrência} \times \text{Dano}$$

(Equação 1)

Esta definição é útil para perceber o conceito e poder aplicá-lo, embora na maior parte das vezes não se possa utilizar quantitativamente, dada a ausência de valores para os parâmetros referidos (Guerreiro *et al*, 1998). Por esse motivo a definição de risco é aplicada mais regularmente de uma forma qualitativa, ponderando a probabilidade de ocorrência e os danos (por sensibilidade do técnico de segurança e higiene ou com base na análise comparativa com situações semelhantes das quais existam informações). Este procedimento permite agrupar os riscos em classes por ordem de importância e hierarquizá-los com vista ao planeamento das actividades de prevenção. Um exemplo das classes que podem ser definidas é o seguinte:

Riscos Muito Importantes	(tomar medidas de segurança de imediato)
Riscos Importantes	(tomar medidas de segurança a curto prazo)
Riscos Pouco Importantes	(tomar medidas de segurança a longo prazo)
Riscos Desprezáveis	(não são necessárias medidas de segurança)

4.2. Apresentação dos principais tipos de risco

Os principais riscos a considerar nos dois tipos de exploração estudados estão relacionados com intempéries, quedas de blocos e de pessoas, utilização de pólvoras e substâncias explosivos, carregamento e transporte de cargas pesadas e a utilização de equipamentos móveis de grande potência. Assim, os riscos mais importantes presentes nas pedreiras podem ser classificados como: Mecânicos, Ruído, Poeiras, Vibrações, Térmicos, Eléctricos e Associados ao Uso de Explosivos. Nas tabelas seguintes são caracterizados os principais tipos de riscos presentes nas explorações de rochas ornamentais e industriais.

Tabela 4. Principais tipos de riscos associados à exploração de rochas ornamentais e industriais.

RISCOS MECÂNICOS
Os riscos mecânicos estão relacionados com o movimento de objectos, máquinas, ferramentas e outros instrumentos de trabalho, que devido à energia mecânica que possuem ou que podem originar, são susceptíveis de provocar acidentes.
RUÍDO
O ruído pode ser definido como um conjunto de sons desagradáveis e frequentemente irritantes. Para além de um determinado nível torna-se incómodo, sendo um obstáculo à comunicação e contribui para o aumento da fadiga, podendo provocar alterações no sistema nervoso e mesmo traumatismos auditivos.

De acordo com a legislação vigente, é necessário realizar medições acústicas aos postos de trabalho e equipamentos existentes na pedreira, no caso dos mesmos emitirem níveis de ruído superiores a 80 dB(A), com vista à protecção dos trabalhadores em relação a este agente de risco. No caso das avaliações efectuadas mostrarem valores de Lep, d (Nível de Exposição Pessoal Diária) superiores a 85 dB(A), deverá a empresa tomar medidas para protecção dos trabalhadores e realizar medições periódicas, com periodicidade mínima anual, com vista à renovação das anteriormente efectuadas, de acordo com o Art.º 3º do Decreto Regulamentar n.º 9/92, de 28 de Abril.

POEIRAS

As poeiras são concentrações de partículas de diâmetros muito pequenos que se encontram em suspensão no ar, afectando deste modo o ambiente e, conseqüentemente, a saúde dos trabalhadores.

Nos estudos de empoeiramento devem ser utilizados como critérios de avaliação as recomendações do Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho em Minas e Pedreiras (Decreto-Lei n.º 162/90, de 22 de Maio) e a Norma Portuguesa NP 1796 (1988) sobre os valores limites de exposição para substâncias nocivas existentes no ar dos locais de trabalho. De acordo com o referido regulamento (Decreto-Lei 162/90, Art.º 147º), temos que as concentrações máximas admissíveis (CMA) de poeiras, são em função do teor em sílica, tal como se mostra de seguida:

Teor em Sílica (%)	Concentração Máxima Admissível de Poeiras (mg/m ³)
< 6	5
6 – 25	2
> 25	1

Fonte: Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho em Minas e Pedreiras (1990).

VIBRAÇÕES

As vibrações podem ser definidas como movimentos oscilantes das partículas constituintes de um sólido, líquido ou gás, em torno de um ponto de equilíbrio, quando afectam o ser humano podem gerar perturbações várias.

RISCOS TÉRMICOS

Os riscos térmicos resultam no facto de dificultarem a homeotermia (manutenção da temperatura interna do corpo). A variação da temperatura e humidade do local de trabalho poderá levar a que a homeotermia não possa ser assegurada, ou seja, não exista equilíbrio entre o fluxo de calor produzido pelo corpo e o fluxo de calor cedido ao ambiente. Deste modo, quando o ambiente térmico se afasta da zona de neutralidade, começam a surgir alterações fisiológicas no corpo humano que se vão acentuando. Por razões bioquímicas, a temperatura interna do corpo deve manter-se entre os 37± 0,8 C.

A análise do conforto ou do stress térmico, num posto do trabalho, necessita de conhecimento de grandezas físicas características do ambiente em estudo, tais como: Temperatura do ar (°C); Humidade do ar (%) e Velocidade do ar (m/s). Para os vários tipos de trabalho apresentam-se as janelas de conforto em termos dos parâmetros referidos.

Tipo de Trabalho	Temperatura Ambiente (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade do Ar (m/s)
Administrativo	18-24	40-70	0,1
Ligeiro sentado	18-24	40-70	0,1
Ligeiro de pé	17-22	40-70	0,2
Pesado	15-21	30-70	0,4
Muito pesado	14-20	30-70	0,5

(fonte: Macedo, R., 1988).

RISCOS ELÉCTRICOS

Um risco eléctrico pode ser definido como a exposição a uma ocorrência provocada pela presença de electricidade. Este caracteriza-se quando dois pontos do corpo ficam em contacto com potenciais eléctricos distintos, ou seja, quando se toca simultaneamente numa peça em tensão e num objecto ou local a um potencial diferente

RISCOS ASSOCIADOS AO USO DE EXPLOSIVOS

O manuseamento incorrecto dos explosivos utilizados no desmonte de rocha nas pedreiras, pode originar danos graves para os trabalhadores, para os equipamentos e para as instalações

4.2. Riscos associados à exploração de rochas ornamentais

Os principais riscos associados à exploração de rochas ornamentais foram estudados e apresentam-se na Tabela 5, indicando o tipo de risco, as potenciais causas e algumas das principais medidas de prevenção aplicáveis. Na tabela apresentada são classificados os riscos em função da sua importância.

Tabela 5. Principais riscos associados à exploração de rochas ornamentais.

Tipo de risco (classificação)	Potenciais causas	Principais medidas de prevenção aplicáveis
Atropelamentos (Muito Importante)	Áreas de circulação apertadas, com má visibilidade e bastante frequentadas por trabalhadores	Restringir o acesso a pessoas em zonas onde circulem máquinas e sinalizar essa circulação; Garantir áreas de circulação adequadas e sem obstáculos; Efectuar a manutenção periódica dos equipamentos; Instalar sinais sonoros e luminosos de marcha-atrás nas máquinas.
Queda de equipamentos e de cargas (Muito Importante)	Áreas de circulação com precipícios, excesso de carga ou deficiente distribuição da carga, manobras inadequadas	As vias de circulação devem possuir pisos regulares, estar afastadas da bordadura da escavação e não ser sinuosas, nem possuir planos muito inclinados; As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa; Nas vias de circulação que possuam risco de queda em altura devem ser protegidas lateralmente com muretes de terras; As rampas da pedreira deverão ter inclinações iguais ou inferiores a 20% e pisos aderentes regulares e aderentes.
Entalamentos e cortes (Muito Importante)	Derrube das talhadas de rocha, preparação das actividades de esarteamento com máquinas de fio diamantado e carregamento de blocos com a pá carregadora,	Sensibilizar os trabalhadores para os riscos de entalamento e esmagamento inerentes ao derrube das talhadas de rocha; Na movimentação dos blocos deve existir o cuidado de afastar as pessoas não intervenientes e de alertar os trabalhadores para o perigo que tal operação representa; Não deve ser permitida a presença de pessoas junto das máquinas em manobras (pás carregadoras e escavadora giratória); Usar capacete, botas e luvas de protecção.
Queda de pedras e de blocos (Muito Importante)	Queda de blocos instáveis das frentes de desmonte, rotura dos cabos da grua ou existência de pilhas de blocos instáveis no parque de blocos	Analisar a fracturação do maciço rochoso com vista a identificar a presença de blocos instáveis; Sensibilizar os trabalhadores para os riscos de entalamento e esmagamento inerentes ao derrube das talhadas de rocha; Na movimentação dos blocos deve existir o cuidado de afastar as pessoas não intervenientes e de alertar os trabalhadores envolvidos para o perigo que tal operação representa; Manter os cabos das gruas em boas condições, promovendo a sua substituição periódica de acordo com as exigências do fabricante; Garantir que os cabos de amarração se encontram em boas condições de resistência; Empilhar os blocos no parque em pilhas estáveis com um máximo de três blocos, devidamente separados por espaçadores de madeira; Usar capacete, botas e luvas de protecção.
Pancada de objectos (Muito Importante)	Projectão de pedras nos desmontes com explosivos ou projectão de pérolas diamantadas resultantes da rotura do cabo do fio diamantado	Cumprir as regras de segurança relativas à utilização de pólvoras ou substâncias explosivas; Colocar protecção nas máquinas de fio diamantado e evitar trabalhos na direcção de corte do mesmo; Usar capacete.
Queda de pessoas em altura (Muito Importante)	Queda devido à presença de precipícios (corta da pedreira)	Proteger com muretes de estêreis as zonas de precipício da escavação onde existam vias de passagem; Vedar e/ou sinalizar as zonas de precipício da escavação que não constituam vias de passagem.
Ruído (Importante)	Operação de perfuração	Reduzir as operações de perfuração com martelos pneumáticos através do uso de máquinas de fio diamantado nas operações de esarteamento; Controlar o ruído com recurso a medições de ruído laboral, de acordo com a legislação vigente e facultar protectores auriculares.

Tipo de risco (classificação)	Potenciais causas	Principais medidas de prevenção aplicáveis
Poeiras (Importante)	Operação de perfuração	Molhar os blocos de rocha antes de iniciar a perfuração com martelo pneumático; Usar máscara de protecção.
Vibrações (Importante)	Utilização de martelos pneumáticos	Utilizar martelos pneumáticos mais recentes com pegas de material anti-vibratório e minimizar os trabalhos de perfuração evitando concentrá-los nos mesmos trabalhadores.
Intempéries (Importante)	Trabalho no exterior	Incrementar o trabalho mecanizado dotado de cabinas climatizadas; Usar vestuário e calçado apropriado.
Electrização (Importante)	Cabos eléctricos descarnados, quadros eléctricos sem protecção ou instalações eléctricas em mau estado	Realizar uma manutenção e limpeza adequada e atempada aos circuitos eléctricos e não passar fios eléctricos em zonas susceptíveis de serem descarnados
Incêndio ou explosão (Muito Importante)	Deflagração ou detonação accidental de substâncias explosivas ou ignição de produtos inflamáveis	Instalar extintores nas proximidades das portas das instalações onde existam substâncias inflamáveis; Proibir fumar e foguear junto das zonas de armazenamento de combustíveis e lubrificantes.

4.3. Riscos associados à exploração de rochas industriais

Os principais riscos associados à exploração de rochas industriais foram também estudados e classificados e apresentam-se na Tabela 6, indicando as potenciais causas e algumas das principais medidas de prevenção aplicáveis.

Tabela 6. Principais riscos associados à exploração de rochas industriais

Tipo de risco (classificação)	Potenciais causas	Principais medidas de prevenção aplicáveis
Atropelamentos e colisões (Importante)	Velocidade elevada de circulação e/ou má visibilidade, cruzamento de máquinas com camiões de expedição	Limitar velocidade de circulação no interior da pedreira; Evitar acessos comuns para camiões de expedição e máquinas da pedreira.
Queda de equipamentos e de cargas (Importante)	Excesso de carga ou deficiente distribuição da carga, manobras inadequadas	As vias de circulação devem possuir pisos regulares, estar afastadas da bordadura da escavação e não ser sinuosas, nem possuir planos muito inclinados; As cargas devem ser feitas de acordo com a capacidade do equipamento em causa; Nas vias de circulação que possuam risco de queda em altura devem ser protegidas lateralmente com muretes; As rampas da pedreira deverão ter inclinações iguais ou inferiores a 20% e pisos aderentes regulares
Entalamentos e cortes (Muito Importante)	Falta de protecção nos órgãos móveis da instalação de britagem, encravamentos na instalação de britagem ou avarias na mesma	Instalar protecções nos órgãos móveis das instalações de britagem e interditar o acesso a pessoas estranhas; Deve evitar-se a entrada de pedras de grandes dimensões na britadeira de modo a evitar encravamentos; As operações de desencravamento da britadeira devem ser efectuadas com o equipamento parado e salvaguardando qualquer arranque inesperado do mesmo; Usar luvas de protecção.
Queda de pedras e de blocos (Muito Importante)	Queda de blocos instáveis das frentes de desmonte	Sanear adequadamente as frentes de exploração após a remoção do material desmontado, com auxílio da escavadora giratória; Dar uma inclinação adequada nos furos usados para colocação de explosivos, de modo a manter frentes com ligeira inclinação.

Tipo de risco (classificação)	Potenciais causas	Principais medidas de prevenção aplicáveis
Pancada de objectos (Importante)	Queda de pedras dos tapetes ou dos silos da instalação de britagem e projecção de pedras do britador	Sinalizar as zonas de queda de materiais junto das instalações de britagem; Colocar correntes na saída do alimentador de modo a evitar projecções de pedras para o exterior; Usar capacete e botas de protecção.
Queda de pessoas em altura (Importante)	Queda devido à presença de precipícios (corta da pedreira)	Proteger com muretes de estêreis as zonas de precipício da escavação onde existam vias de passagem; Vedar e/ou sinalizar as zonas de precipício da escavação que não constituam vias de passagem.
Ruído (Importante)	Operação de perfuração e instalação de britagem	Realizar uma manutenção adequadas dos equipamentos e utilizar equipamentos modernos (perfuradora); Proteger com borracha a zona do alimentador onde é feita a descarga da pedra de alimentação; Controlar o ruído com recurso a medições de ruído laboral, de acordo com a legislação vigente, e facultar protectores auriculares aos trabalhadores.
Poeiras (Importante)	Operação de perfuração, circulação de máquinas e instalação de britagem	Utilizar perfuradoras com captador de poeiras; Regar periodicamente as vias de circulação; Blindar as instalações de britagem com destaque para os crivos; Utilizar caleiras de queda de produto de granulometria fina e abrigar do vento as pilhas de produto fino acabado. Usar máscara de protecção.
Vibrações (Importante)	Instalação de britagem e escavadora giratória equipada com martelo hidráulico	Evitar a presença de pisos irregulares nas vias de circulação; Reduzir os trabalhos de taqueio através da utilização de diagramas de fogo adequados; Minimizar o tempo de permanência em zonas com vibrações nas instalações de britagem.
Electrização (Importante)	Cabos eléctricos descarnados, quadros eléctricos sem protecção ou instalações eléctricas em mau estado	Realizar uma manutenção e limpeza adequada e atempada aos circuitos eléctricos e não passar fios eléctricos em zonas susceptíveis de serem descarnados.
Incêndio ou explosão (Muito Importante)	Detonação accidental de substâncias explosivas ou ignição de produtos inflamáveis	Realizar as pegas de fogo de acordo com os diagramas de fogo adequados, quer em termos de malha de perfuração, quer no que se refere ao tipo e quantidade de explosivo a aplicar; O manuseamento de explosivos só é permitido a pessoas habilitadas com a cédula de operador de substâncias explosivas; As detonações devem ser avisadas por sinal sonoro (sirene), e só podem ocorrer depois de todos os trabalhadores, terceiros e equipamentos estarem a salvo; Cumprir as regras de segurança relacionadas com o manuseamento e aplicação de substâncias explosivas; A frente desmontada deve ser inspeccionada pelo encarregado da pedreira de modo a verificar se todos os furos rebentaram e só depois se iniciará a remoção; Instalar extintores nas proximidades das portas das instalações onde existam substâncias inflamáveis; Proibir fumar e foguear junto das zonas de armazenamento de combustíveis e lubrificantes.

5. Meios de prevenção

5.1. Principais planos de prevenção

Além das medidas de prevenção apresentadas no capítulo anterior, no âmbito da elaboração do plano de prevenção, a integrar num PSS, devem ser consideradas vários tipos de prevenção, de entre os quais se destacam os constantes da Tabela 7.

Tabela 7. Planos de prevenção aplicáveis a pedreiras.

Tipo de plano de prevenção	Objectivos
Plano de acções quanto a condicionalismos do local	Levantamento de todos os condicionalismos existentes no local de implantação da pedreira e no espaço envolvente que possam criar situações de risco, tais como: construções e ou obstáculos, redes técnicas (redes de águas, electricidade, gás, telefone, outras) e/ou condições de acesso ao local (infra-estruturas ferroviárias, rodoviárias ou outras)
Plano de sinalização e de circulação	Plano que visa a segurança dos trabalhadores e visitantes e que contempla a elaboração de uma planta com a sinalização de segurança e saúde (informação, procedimentos de segurança e aviso de perigo) e com a circulação (gestão da circulação no interior da pedreira)
Plano de protecções colectivas	Identificação dos locais em que devem ser adoptadas medidas ou instalados equipamentos de protecção colectiva, tais como vedações, protecções em máquinas, procedimentos vários (avaliações periódicas de ruído, vibrações, poeiras, etc.)
Plano de protecções individuais	Este plano deverá definir os Equipamentos de Protecção Individual (EPI) a serem utilizados por parte dos trabalhadores, em função dos riscos presentes nos diversos postos de trabalho, zonas e instalações. Neste plano deverá ser feita uma distinção entre os EPIs de uso permanente e de uso temporário (ou condicionado). Devem também ser apresentadas fichas para registo da entrega de EPIs aos trabalhadores
Plano de manutenção dos equipamentos	Indicação da frequência das Revisões Periódicas de Manutenção e Inspeção-Geral dos Equipamentos existentes na pedreira. Este controlo deverá ser efectuado com a periodicidade a definir para cada equipamento, baseando-se em fichas próprias para o efeito
Plano de manutenção e limpeza das instalações	Descrição do modo como está organizada a manutenção e limpeza das instalações de apoio à pedreira
Plano de saúde dos trabalhadores	O plano de saúde dos trabalhadores deverá conter toda a informação relativa à vigilância médica dos trabalhadores em função dos riscos a que se encontram expostos, de acordo com as exigências da legislação vigente nesta matéria (tipos de exames a realizar, periodicidade dos exames, etc.)
Registo de acidentes e índices de sinistralidade	Definição do modo como é seguida a sinistralidade, apresentando o modelo do relatório de acidente a utilizar e o modo como serão mantidos actualizados os índices de sinistralidade (Índice de Incidência, Índice de Frequência, Índice de Gravidade e Índice de Avaliação da Gravidade)
Plano de formação e informação dos trabalhadores	Definição dos meios de formação e informação a adoptar junto dos trabalhadores, referindo uma periodicidade mínima para a realização de acções de formação e sensibilização
Plano de gestão da informação	Definição dos sistemas de difusão da informação pelos vários intervenientes em matéria de segurança, designadamente responsável técnico, técnico de segurança e higiene, médico do trabalho, trabalhadores, entre outros.
Plano de visitantes	Definição das condições de entrada e circulação na pedreira, de acordo com o objectivo da visita e com o número de visitantes
Plano de emergência	Identificação dos dispositivos de emergência (primeiros socorros, sistemas de combate a incêndios, e outros) e de evacuação, definindo os procedimentos a adoptar e a responsabilidade dos intervenientes

5.3. Importância do Plano de Segurança e Saúde

O PSS aplicável a pedreiras (de acordo com o Decreto-Lei n.º 324/95, de 29 de Novembro) constitui um instrumento indispensável à gestão de SHST.

Este documento deve estabelecer as regras a observar nos locais de trabalho, ao nível das instalações, dos acessos, das actividades a desenvolver, dos equipamentos e materiais a utilizar, dos meios de emergência, do sistema de comunicação entre intervenientes e dos meios de informação e formação. Para tal deve ser conhecido o projecto da pedreira e todas as actividades a realizar. A identificação dos perigos e avaliação

dos riscos existentes no processo produtivo é outro aspecto importante do PSS que permite a definição de medidas de prevenção e a organização do trabalho. Por último, a atribuição de responsabilidades a todos os intervenientes do processo e a definição de hierarquias deve também constar do PSS (deste a administração, passado pelo técnico de segurança e higiene, pelo médico do trabalho, pelos encarregados, pelo socorrista e pelos restantes trabalhadores), sendo fundamental para uma eficaz gestão de SHST no trabalho em pedreiras. A sua implementação deve ser acompanhada por um técnico de segurança e higiene no trabalho.

O PSS deve ser entendido como um documento dinâmico que deverá ser objecto de revisão periódica sempre que o seu conteúdo se verificar desajustado à luz da legislação vigente, da política da empresa, da realidade da pedreira, ou de qualquer outra situação que interfira directamente com a segurança e saúde e que comprometa a aplicação prática do mesmo.

5.4. Papel dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

Os serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho das empresas assumem um papel importante no combate ao risco, sendo responsáveis, por realizar um conjunto de actividades e exames médicos a todos os trabalhadores, de acordo com a legislação vigente. Os serviços de saúde, prestados por um médico do trabalho, devem desempenhar as seguintes actividades:

- Promoção e vigilância da saúde, bem como a organização e manutenção dos registos clínicos e outros elementos informativos relativos a cada trabalhador;
- Informação e formação sobre os riscos para a saúde, bem como sobre as medidas de protecção e de prevenção;
- Análise das doenças profissionais, recolha e organização dos elementos estatísticos relativos à saúde na empresa.

Para prevenir o aparecimento de tais doenças é obrigação dos empregadores promover a realização de exames médicos periódicos tendo em vista a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício da sua profissão, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador. De acordo com o referido anteriormente, os trabalhadores da pedreira são submetidos aos seguintes exames médicos: Exame de admissão (antes do início da prestação do trabalho ou quando a urgência da admissão justificar, nos 10 dias seguintes); Exames periódicos (Anuais - para menores de 18 anos e maiores de 50 anos; Bienais - para os restantes trabalhadores) e Exames ocasionais (sempre que haja alterações substanciais nos meios utilizados no ambiente e na organização do trabalho susceptíveis de repercussão nociva na saúde do trabalhador, bem como no caso de regresso ao trabalho depois de uma ausência superior a 30 dias por motivo de acidente ou de doença). Como resultado dos exames médicos efectuados aos trabalhadores, é preenchida uma ficha clínica e uma ficha de aptidão. A primeira fica na posse do médico do trabalho enquanto a segunda é enviada ao departamento de recursos humanos da empresa.

No que concerne aos serviços de segurança e higiene no trabalho, realizados por técnicos de segurança, higiene, deverão assegurar as seguintes actividades principais:

- Informação técnica na fase de projecto e de execução, sobre as medidas de prevenção relativas às instalações, locais, equipamentos e processos de trabalho;
- Identificação e avaliação dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores nos locais de trabalho e controle periódico dos riscos resultantes da exposição a agentes químicos, físicos e biológicos;
- Elaboração de um programa de prevenção de riscos profissionais;
- Informação e formação sobre os riscos para a segurança, bem como sobre as medidas de protecção e de prevenção;
- Análise dos acidentes de trabalho;
- Coordenação de inspecções internas de segurança sobre o grau de controlo dos riscos, e sobre a observância das normas e medidas de prevenção nos locais de trabalho.

É de referir que existe a necessidade de uma colaboração estreita entre os serviços de segurança e higiene e os de saúde, no sentido de poderem trocar informações que possam ser úteis para o diagnóstico e prevenção quer de acidentes, quer de doenças profissionais, a qual deverá ser mantida através de reuniões periódicas entre o médico do trabalho e o técnico de segurança e higiene. As empresas que possuem serviços de SHST externos devem ser exigentes com as entidades prestadoras no cumprimento das actividades obrigatórias.

5. Conclusões

As explorações de rochas ornamentais e industriais são caracterizadas por operações, postos de trabalho e espaços físicos distintos. De facto, os aspectos críticos em termos de segurança nas rochas ornamentais são os atropelamentos, devido à falta de espaço, as quedas de equipamentos e de pessoas, devido aos desníveis existentes, os entalamentos e cortes, relacionados com o derrube das talhada de rocha, as quedas de blocos, quer no transporte, quer nas frentes de desmonte devido à intercepção de fracturas, a pancada de objectos, associados à rotura dos fios diamantados de blocos, e a possibilidade de explosão, motivada pela iniciação acidental de pólvora ou outra substância explosiva.

No que se refere às rochas industriais, os principais riscos estão associados a entalamentos e cortes nas instalações de britagem, essencialmente devido a situações de encravamento, à queda de pedras e blocos das frentes de desmonte, por falta de um saneamento adequado, e a explosões acidentais, devido ao manuseamento incorrecto de substâncias explosivas.

Ao nível das condições de higiene e saúde ambos os tipos de exploração apresentam problemas ao nível do ruído, das poeiras e vibrações, agentes que podem gerar doenças profissionais. As condições de higiene nas instalações sociais e de higiene das explorações de rocha industrial, normalmente, são melhores que as que existem nas explorações de rocha ornamental. Esta situação deve-se em muitos casos ao facto das pedreiras de rocha industrial possuírem serviços administrativos anexos, motivando a existência de serviços de limpeza especializados. Nas pedreiras de rocha ornamental as tarefas de limpeza são deixadas, geralmente, aos trabalhadores.

Pelo exposto é fundamental a existência de um sistema funcional nas pedreiras que permita uma gestão correcta e eficaz das questões relacionadas com a SHST. Essa gestão deverá ser realizada com base no PSS elaborado para o caso específico, contemplando uma avaliação de riscos por zonas, instalações e operações, e a hierarquização dos mesmos com vista à definição do plano de prevenção. O plano de prevenção deverá dar prioridade às medidas e equipamentos de protecção colectiva face aos de protecção individual.

A colocação em prática do conteúdo do PSS, através da mobilização e responsabilização de todos os intervenientes na pedreira, constitui uma acção fundamental para o sucesso das actividades relacionadas com a SHST, devendo estar a cargo de um técnico de segurança e higiene.

Referências bibliográficas

- Macedo, R. (1988). "Manual de Higiene do Trabalho na Indústria". Ed. por Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Miguel, A. S. (1995). "Manual de Higiene e Segurança no Trabalho". Ed. por Porto Editora, Lda. 3ª Edição. Porto.
- Guerreiro, H., Pereira, S. e Leitão, A. (1998). "Sector das Rochas Ornamentais – Manual de Prevenção". Ed. por IDICT - Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho. Série de Informação Técnica nº 8. Lisboa.