

*Órgão Permanente para a Segurança e a Salubridade nas Minas de Hulha e Outras Indústrias
Extractivas*

*Outras Indústrias Extractivas
Comité Indústrias Extractivas a Céu Aberto*

DIRECTRIZES PARA A PROTECÇÃO EM MATÉRIA DE SEGURANÇA E SAÚDE DOS TRABALHADORES NA EXPLORAÇÃO DE PEDREIRAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS

1. Introdução

A União Europeia é um dos principais contribuintes para a produção total mundial de rochas ornamentais, com mais de 30% do volume total. Essa produção provem sobretudo de França, Alemanha, Grécia, Itália, Portugal e Espanha.

2. Finalidade do presente documento

O presente documento tem por finalidade fornecer directrizes de boas práticas nas operações de extracção, transporte e transformação de rochas ornamentais a céu aberto. O documento é específico às operações a céu aberto embora alguns aspectos também possam ser úteis para algumas operações subterrâneas.

3. Definição de rocha ornamental

Por "rocha ornamental", entendem-se rochas ou pedras naturais utilizadas na construção com dimensões pré-definidas, tanto com funções de suporte como decorativas.

4. Pedreiras de rochas ornamentais

As rochas ornamentais são extraídas tanto a céu aberto como com métodos de exploração subterrânea. Em função dos métodos de trabalho empregues, a exploração a céu aberto, em pedreiras, pode apresentar diversas dificuldades, que se prendem nomeadamente com a estabilidade das frentes de desmonte, com a movimentação dos meios de produção, extracção dos blocos e, de uma maneira geral, com o ciclo de trabalho para o desmonte e o derrube das massas.

5. Trabalhos de pedreira

Com o propósito de identificar os perigos específicos e avaliar os riscos deles decorrentes, o ciclo de extracção é dividido em diferentes fases de trabalho. A abordagem inicial consiste em avaliar os riscos analisando cada tarefa prevista na fase de trabalho em função dos agentes materiais com o qual o trabalhador entra em contacto durante o trabalho.

Esta análise é levada a efeito pressupondo o funcionamento normal dos serviços essenciais de apoio em caso de emergência, que podem ser diferentes em função da tipologia específica da exploração, da organização de trabalho adoptada e da possibilidade de utilização de serviços externos à empresa. Para cada uma das fases do trabalho, procede-se à análise das tipologias práticas relativas às indústrias extractivas representativas.

As operações de extracção da rocha variam consoante o uso a que a mesma se destina.

A rocha ornamental é extraída em primeiro lugar na frente de corte, em grandes bloco. Após a perfuração, o desmonte é, na maior parte dos casos, realizado por meio de explosivos e por corte com fio diamantado. Uma vez reduzida o bloco a uma dimensão intermédia, o esquadrejamento posterior do bloco é em geral feito por meio de roçadoras de lança e cunhas.

5.1 Fio diamantado

Os riscos mais graves associados ao uso de fio diamantado tradicional (com molas) são de essencialmente a fustigação proveniente de um fio mal ajustado e a projecção das pérolas a grande velocidade (chegando aos 150 Km/h) em consequência da ruptura do fio.

Para minimizar estes dois tipos de riscos, durante todo o processo de corte e durante o recuo da máquina nos carris, as máquinas de corte devem estar equipadas com uma fita de material resistente, que deve ser fixada sobre a parte superior da talhada. A experiência tem demonstrado que a distância conveniente de posicionamento dessa protecção na frente da parte exposta do fio não deve ser superior a 10-15 cm.

O risco de projecção incontrolada de objectos pode surgir durante a progressão do corte, devido a facto de que o fio está sujeito a uma menor torsão, está menos descaído e está mais longe da fita de protecção. Para reduzir este risco, a fita de protecção deverá estar disposta de maneira que acompanhe o fio.

Um fio protegido, tal como o tradicional, é constituído por um pequeno cabo de aço flexível, com um número determinado de pérolas (33-40 por metro linear), embora nem sempre, por molas, e tudo isto revestido de plástico ou borracha.

Durante as operações de corte deve procurar evitar:

- um desgaste excessivo do cabo
- súbitos aumentos de tensão devidos ao esmagamento do fio
- a usura, que leva ao desfiamento ou ruptura das junções
- condições de tensão anómalas
- a compactação da borracha, de que resulta a translação das pérolas.

Uma das diferenças entre os métodos do fio diamantado e do cabo protegido é que este último necessita de uma quantidade de água superior, não só por ser composto por plástico ou borracha, materiais menos resistentes à temperatura, mas também porque, devido à concepção do cabo, a água não entra em contacto directo com o cabo através das molas.

Em ambos os métodos, as fases inicial e final do corte são sempre as mais críticas, uma vez que, sobretudo devido elevada velocidade periférica do cabo e à grande curvatura do laço, se torna difícil fazer chegar ao cabo a água de arrefecimento.

A experiência tem demonstrado que um fio de cabo protegido é substancialmente mais seguro que o tradicional, visto que, em caso de ruptura, a probabilidade de projecção de pérolas ou fragmentos destas, na sequência do impacte resultante da fustigação, é muito reduzida (ainda que não completamente eliminada), desde que o fio seja utilizado em condições de trabalho ideais e os operários sejam informados sobre os riscos potenciais e sejam profissionalmente qualificados.

5.1.1 Abastecimento de água

É indispensável a existência de um meio de irrigação adequado, que não interfira com os órgãos em movimento nem comprometa a utilização das protecções do fio. A chegada de água deve ser garantida em pelo menos dois pontos, um dos quais na zona de curvatura máxima.

Na maioria dos casos, com a chegada de água, feita à pressão através de orifícios localizados estrategicamente ao longo do comprimento do tubo, consegue-se uma distribuição adequada de água sobre o plano de corte.

Já nos cortes horizontais, o abastecimento deve ser posicionado à entrada e à saída do fio em relação à massa. Durante a deslocação dos pontos de abastecimento, o corte deve ser interrompido ou então deve ser utilizado equipamento que permita efectuar a deslocação à distância.

Nos casos em que a água não seja recuperada, é essencial dispor de um sistema de drenagem adequado para evitar que a máquina fique impregnada de água.

5.1.2 Boas práticas.

Durante a preparação e corte devem ser aplicadas as boas práticas seguintes:

- Antes de iniciar o corte, as pessoas estranhas a esse serviço deverão ser alertadas e deslocadas para um lugar seguro e afastado.
- Preparar o alinhamento do volante e dos rolamentos e dar a tensão adequada ao fio.
- Garantir a presença permanente de uma pessoa junto da centralina, para intervir em caso de imprevistos, que se devem em geral à descontinuidade da rocha.

5.1.3 Encurtamento do fio

Caso a máquina tenha terminado o recuo ao longo dos carris ou o corte da massa não tenha sido realizado na totalidade, é obrigatório desligar a máquina.

De cada vez que a máquina chegue ao fim do corte ou complete o seu recuo ao longo dos carris, é obrigatório desligá-la, encurtar o fio, verificar o estado do cabo, das juntas e efectuar as substituições necessárias.

5.2 Corte primário de massas

As operações fundamentais necessárias à extracção primária das massas, dependendo do material a extrair e do equipamento técnico de que a empresa disponha, são geralmente levadas a cabo segundo uma ou, como por vezes acontece, segundo uma combinação das metodologias seguintes:

- Corte com fio diamantado
- Corte com roçadora de lança
- Corte com explosivos (pólvora, cordão detonante, cargas explosivas);
- Corte com fio helicoidal
- Arranque manual com ferramentas apropriadas para a individualização dos blocos.

Alguns dos problemas de segurança que surgem associados ao método de corte com fio diamantado devem-se ao facto de não serem suficientemente tomados em consideração certos aspectos, como sejam:

- Exame prévio do volume a cortar;
- Saneamento e limpeza
- Marcação do corte
- Transporte e posicionamento dos carris, máquina e centralina;
- Preparação e verificação do fio diamantado;
- Passagem e recuperação do fio através dos furos de perfuração;
- Fecho da espiral
- Preparação da cama para o derrube
- Arredondamento de arestas;
- Protecção das bordaduras
- Abastecimento de energia eléctrica
- Abastecimento de água
- Início do corte
- Encurtamento do fio.

Passamos a expor os princípios por que se deve nortear o corte primário em condições de segurança.

5.2.1 Exame prévio

Devem ser acordadas as disposições para a marcação, o local e o modo de colocar a máquina, a centralina de comando, as protecções e, se necessário, a cama de detritos.

Pessoal adequado e devidamente formado deve verificar se a massa a cortar se encontra estável, além de detectar e assinalar a presença de eventuais defeitos e definir, conseqüentemente, as medidas de precaução a tomar durante o corte.

5.2.2 Limpeza e marcação

- As operações de corte numa bordadura só podem efectuar-se se o operário estiver protegido contra eventuais quedas. Deve ser proporcionada protecção adequada das bordaduras. Quando, em razão da natureza das operações, tal não for possível, os operários deverão ter à sua disposição e envergar arnês e cabo de segurança correctamente fixado, adequado ao trabalho que são chamados a realizar.
- Os operários devem estar sempre em lugar seguro enquanto trabalham na remoção de eventuais imperfeições na massa a cortar. Em caso de utilização de uma escada, deverá esta ser solidamente fixada tanto no topo como na base.

5.2.3 Preparação da cama para o derrube

Pode acontecer, mesmo quando tomadas todas as precauções, que a massa a cortar caia, parcial ou totalmente, durante o corte. Dever ser preparada uma almofada ou cama de detritos para impedir que o bloco deslize ou se fracture na queda. É conveniente que a cama de detritos seja feita de material miúdo, de dimensões regulares, não lamacento e de espessura adequada à dimensão e ao peso estimado da talhada a derrubar.

5.2.4 Transporte e posicionamento da máquina, centralina e nivelamento dos carris

Os operários devem ser devidamente treinados e instruídos especificamente para o trabalho a realizar.

Deverá ser dispensada especial atenção à fixação da máquina de corte e dos carris sobre os quais ela se desloca durante a operação de corte. Deverá igualmente ser fornecido equipamento apropriado para transportar e fixar o equipamento no local escolhido.

Se não for possível proteger as bordaduras, os operários deverão ter à sua disposição e envergar arnês e cabo de segurança correctamente fixado, adequado ao trabalho que são chamados a realizar.

Os carris só devem ser pousados após limpar cuidadosamente a zona e avaliar atentamente a estabilidade, tendo em atenção o peso da máquina e do equipamento auxiliar.

Os carris devem ser fortes, estar bem nivelados e livres de lama e detritos, para evitar movimentos irregulares da máquina, o que poderia danificar o fio diamantado.

Os carris, assim como a própria máquina, devem estar dispostos a uma distância de segurança adequada da massa a seccionar, tendo bem presente a possibilidade de imprevistos, como sejam o desmoronamentos ou derrubes inopinados do bloco.

Para melhorar a eficiência do corte e evitar o desgaste demasiado rápido do fio, a máquina deve estar posicionada na direcção do plano dos furos. Nos casos em que isso não seja possível, recorre-se à instalação de apoios móveis (poleias) para corrigir o alinhamento.

Para cortes horizontais, a centralina deve ser colocada na posição mais elevada do plano de corte, ao passo que para cortes verticais, é conveniente colocá-la em posição lateral relativamente ao plano de corte.

Em casos de corte oblíquo, colocar a centralina na parte oposta à inclinação do corte. Deverão ser guardadas as distâncias de segurança adequadas quando sejam executados diversos cortes simultâneos.

5.2.5 Preparação, verificação do fio diamantado e fecho da espiral

Antes de efectuar qualquer corte, deverão verificar-se todos os elementos constituintes do fio e, de preferência, proceder à substituição das uniões, da alma de aço, das pérolas, estas últimas, por outras o mais idênticas possível.

Para cortes de grandes dimensões é conveniente usar fio novo ou rectificadado.

O fecho da espiral é feito com pinças adequadas e eficazes, devendo ser montada uma fixação junto à união, antes da pérola.

5.2.6 Arredondamento de arestas

Esta operação só deve ser efectuada quando a máquina já estiver parada, devendo o comando da mesma impedir o seu arranque involuntário.

Fazer correr o fio apenas manualmente para as arestas interiores. Para as arestas exteriores, utilizar escopro e macete.

5.2.7 Dispositivos de protecção adicionais

A. Máquina:

Evitar que as pessoas sejam apanhadas pelas partes da máquina em movimento por meio das seguintes medidas:

- prover um cárter de protecção do grupo volante
- prover um painel de comando duplo, em que um está ligado à máquina e não permite accionar o grupo volante, e o outro é móvel e protegido por chave;
- instalar dispositivos de comando ou de auto-regulação com a finalidade de reduzir ao mínimo os choques e movimentos imprevistos, actuando por binário motriz e tensionamento.

B Carril de guia:

Os carris de guia devem ser pousados sempre sobre uma superfície firme e nivelada, sendo mais eficazes quando correspondem às seguintes características:

- São providos de grade para facilitar a passagem, para se manterem livres de água e lama; e
- São providos de sensor electromecânico para sinalizar a presença de corpos estranhos.

C Fio diamantado:

Para evitar as lesões provocadas por um cabo que rebente ou que fustigue:

- Nos cortes horizontais, utilizar resguardos de um material de protecção adequado, com pelo menos 30 cm de altura, tão perto quanto possível do corte e em todo o troço, desde a saída do fio até à máquina;
- Para cortes verticais, o resguardo deve estar apoiado no bloco a cortar, a fim de proteger a parte superior do fio ao longo de toda a sua extensão exposta até à máquina. Logo que o fio tenha penetrado na rocha a uma certa profundidade torna-se necessário colocar um resguardo sobre a parte do fio que fica em contacto directo com a rocha.

Estas protecções deveriam ser constituídas ou revestidas com um material capaz de impedir o ricochete das pérolas e/ou outros componentes do fio. Para esse efeito, as máquinas mais modernas estão equipadas com uma fita de plástico especial.

D Pessoal:

Os operários devem ser devidamente formados para o trabalho que são chamados a efectuar na exploração, e, para além disso, devem estar organizados e ser supervisionados.

Deverão ser estabelecidas normas na área de exploração, juntamente com outros instrumentos, como a possível utilização de sensores de presença de pessoas estranhas em áreas de laboração de alto risco. Esses instrumentos devem ser controlados regularmente.

Para além disso, e quando necessário, o pessoal deverá envergar equipamento apropriado de protecção individual.

5.3Destaque e derrube das talhadas

São indicados os métodos tradicionais de derrube das talhadas, evidenciando certos perigos relacionados com as máquinas e os equipamentos empregues.

A operação de derrube é realizada seguindo as fases operativas indicadas abaixo:

- Exame prévio da talhada e escolha dos equipamentos (almofadas, macacos pneumáticos, pernos, pá);
- Preparação da cama para o derrube
- Fixação dos cintos de segurança do pessoal
- Posicionamento do equipamento;
- Início do derrube
- Exame após o primeiro impulso;
- Fase final do derrube;
- Acabamento e limpeza;
- Calçamento da talhada e eliminação de imperfeições;

- Colocação dos parapeitos.

5.3.1. Exame prévio da talhada e escolha dos equipamentos

Depois do corte, avalia-se:

- Eventual presença de imperfeições ou defeitos (fracturas);
- Raio de acção do derrube;
- Escolha dos equipamentos adequados para o derrube;
- Definição dos pontos de posicionamento dos equipamentos.

5.3.2 Preparação da cama para o derrube

É conveniente que a cama de detritos seja feita com material miúdo, de dimensões regulares, não lamacento e de espessura adequada às dimensões e peso da talhada a derrubar.

5.3.3 Fixação dos cintos de segurança do pessoal

O pessoal competente deverá escolher os pontos adequados de fixação dos cabos, de forma a não estorvarem os movimentos dos operários durante as outras manobras.

5.3.4 Posicionamento do equipamento

Para o derrube da bancada são geralmente utilizados os equipamentos seguintes:

- Guilhos para o derrube: os guilhos utilizados devem ser de material e secção adequados, colocados numa zona sã e, de preferência, central, com a inclinação adequada;
- Martelos pneumáticos: a centralina dos martelos deve ser colocada à máxima distância possível do corte ou, em todo o caso, em local seguro;
- Colchões insufláveis: a sua utilização deve respeitar as pressões de serviço indicadas pelo fabricante, reduzindo a pressão proporcionalmente ao alargamento progressivo almofada;
- Pá carregadora: a manobra deve ser realizada com o aparelho fixo e dotado de um braço de comprimento suficiente para que o arco de queda do bloco não interfira com a máquina.

5.3.5 Início do derrube

Antes de dar ordens para o primeiro impulso, o pessoal competente, posicionado num ponto de observação adequado, deverá determinar o afastamento dos equipamentos e dos trabalhadores das zonas abrangidas pelo derrube.

O emprego de cabos deve ser limitado às fases finais do derrube.

5.3.6 Exame após o primeiro impulso

Terminado o primeiro impulso, o encarregado responsável deverá controlar eventuais defeitos, tomando as medidas adequadas no que respeita aos equipamentos a utilizar.

5.3.7 Fase final do derrube

Devem ser aplicadas normas de segurança e instruções adequadas, sob a supervisão de uma pessoa competente:

- Macacas (pistons hidráulicos): o seu reposicionamento, no interior do espaço entre a frente e a talhada, deve ocorrer depois de a talhada ter sido calçada até mais de metade da sua altura;
- Cabo e guincho: as pessoas devem ser evacuadas da zona potencialmente abrangida pela projecção de qualquer objecto, em caso de ruptura do cabo.
- Cabo e pá carregadora ou escavadora: a pá carregadora ou escavadora deve puxar de modo uniforme, evitando esticões e também aqui as pessoas devem ser evacuadas da zona potencialmente abrangida pela projecção de qualquer objecto, em caso de ruptura do cabo.

5.3.8 Saneamento e limpeza

Uma vez concluído o derrube, importa garantir a segurança dos trabalhadores quando seja necessário remover da frente de exploração fragmentos soltos.

5.3.9 Calçamento da talhada e eliminação de defeitos

Dever-se-á prestar a devida atenção durante as operações necessárias à:

- estabilização da talhada com calçamento adequado;
- verificação e remoção de imperfeições e fragmentos soltos do bloco.

5.3.10 Colocação das protecções das bordaduras (parapeitos).

A preparação dos furos na frente de exploração com vista à colocação de protecções das bordaduras (parapeitos) deverá ser feita com o devido cuidado. Deve ser envergado arnês e cabo de segurança.

5.4 **Abertura e esquadrejamento das talhadas**

As técnicas de esquadrejamento e abertura das talhadas são numerosas e dependem muito da tipologia das rochas exploradas. São elas:

- Corte com fio diamantado
- Corte com guilhos
- Esquadrejamento manual;
- Abertura por fractura com explosivos;
- Corte com equipamento de percussão;
- Esmagamento com maços;
- Corte com monolâmina;
- Corte com fresa em ponte com discos diamantados impregnados.

Considerando que a sua utilização é a mais frequente, descrevem-se a seguir as operações de corte com fio diamantado e com cunhas.

5.4.1 Corte secundário com fio diamantado

Esta fase de exploração tem muito em comum com a fase de corte de blocos primários, embora apresente algumas diferenças importantes. A operação é realizada de acordo com as seguintes fases operativas:

- Exame prévio;
- Saneamento e limpeza
- Marcação
- Verificação do fio diamantado;
- Posicionamento do fio diamantado
- Posicionamento da máquina e centralina e nivelamento dos carris;
- Fecho da espiral;
- Calçamento;
- Protecções;
- Abastecimento de energia eléctrica
- Abastecimento de água;
- Início do corte
- Encurtamento do fio;
- Destaque das partes cortadas;
- Disposições finais.

Nesta fase operativa são ilustradas apenas as acções consideradas diferentes das que foram descritas para o corte primário.

5.4.2 Marcação do corte

Dada a grande dimensão da talhada e depois de efectuado correctamente o respectivo calçamento, pode ser necessário utilizar uma escada, bem fixada na base e que se estenda para além do nível da talhada pelo menos um metro.

5.4.3 Posicionamento do fio diamantado

Para elevar a talhada ou bloco, com a finalidade de colocar o fio, podem ser utilizados diversos equipamentos:

- As pás mecânicas só podem ser usadas para elevar e posicionar blocos de pequenas dimensões
- Para talhadas maiores, podem ser empregues macacas (pistons hidráulicos) e colchões, apenas quando a talhada não apresentar defeitos. O piston deve sempre estar virado para a terra ou, em alternativa, deve usar-se uma chapa encostada à talhada, para aumentar a superfície de apoio. Durante a elevação progressiva, o posicionamento dos calços deve ser efectuado à distância, com ferramentas adequadas.

5.4.4 Calçamento

Deve ser realizado de acordo com as melhores práticas, usando a pá escavadora, se possível, para posicionar ou empurrar os calços para baixo do bloco. É estritamente proibido subir para cima do bloco durante o corte.

5.4.5 Protecções

Além das protecções anteriormente descritas na fase de corte primário, é obrigatório considerar, na fase de esquadriamento, outros problemas:

- o trabalho que é necessário realizar sobre ou na proximidade de um maior número de arestas em resultado do derrube dos blocos; com efeito, uma vez derrubado, o bloco apresenta um maior número de superfícies expostas e, logo, mais arestas que é necessário proteger;
- Aumenta a probabilidade de os cabos se quebrarem. Dadas as dimensões reduzidas do corte a executar, é frequente utilizar fios tradicionais ou protegidos muito gastos e, por essa razão, sujeitos a rupturas frequentes, essa é mais uma razão para que essa utilização de cabos usados seja objecto de um controlo cuidadoso.

5.4.6 Disposições finais

As talhadas deverão ser removidas do local de trabalho ou calçadas e estabilizadas no local de extracção.

5.4.7 Corte com guilhos

A guilhação apenas deverá ser utilizada para esquadrear blocos ou talhadas de pequenas dimensões ou para abrir defeitos.

- Exame prévio
- Calçamento
- Furação
- Inserir e malhar os guilhos
- Derrube das partes cortadas;
- Disposições finais.

5.4.8 Exame prévio

Verificar as imperfeições presentes no bloco e, se possível, eliminá-las.

5.4.9 Furação

Há que verificar se todas as conexões e junções dos tubos do martelo pneumático estão correctamente montados e conectados. Sempre que o plano de trabalho não for horizontal, colocar patamares fixos e usar martelos ligeiros. Se a altura do bloco for considerada excessiva, o operário deve ser protegido com arnês e cabo de segurança.

5.4.10 Inserir e malhar os guilhos

- Só deve estar presente o pessoal que é essencial à operação, devendo os mais ser afastados do local.
- Não utilizar guilhos de aço nem improvisados.
- Ao malhar, os operários deverão posicionar-se ao lado da linha de corte, do lado mais estável do bloco.

5.4.11 Derrube da parte cortada

Afastar o pessoal. Completar obrigatoriamente o derrube, mesmo que seja necessário, no final, utilizar a pá carregadora ou escavadora ou outra máquina adequada.

5.4.12 Disposições finais

Devem ser corrigidas quaisquer imperfeições e calçar devidamente e estabilizar os blocos entretanto separados da talhada ou então devem os mesmos ser deslocados para zona de armazenamento conveniente.

5.5 **Movimentação e empilhamento dos blocos na pedreira**

A movimentação e o empilhamento dos blocos, já esquadrejados ou por esquadrejar, podem ser realizados com as máquinas seguintes:

- Dispositivos de elevação (guinchos, guias derrick, etc.);
- Pás carregadoras;
- Escavadoras;
- Camiões basculantes (dumper);
- Camiões.

A movimentação dos materiais e dos equipamentos dentro da pedreira inclui as seguintes operações:

- Carregamento de blocos em camiões normais ou basculantes
- Carregamento dos detritos em camiões normais ou basculantes
- Movimentação de blocos e detritos.

5.5.1 Carregamento de blocos em camiões normais ou basculantes

Esta operação pode ser realizada com pás carregadoras ou por guias derrick, caso não seja possível alcançar directamente a área de depósito.

5.5.2 Pá carregadora:

- Os terreiros armazenagem/de trabalho têm de estar limpos e livres de pessoal;
- Deve ser garantida uma distância adequada entre a pá e o camião normal/basculante;
- É proibido elevar e/ou transportar blocos de peso superior à capacidade da pá;

- Quando não seja possível posicionar o camião directamente ao lado dos materiais a carregar, o cesto carregado deve estar ao nível do terreno, durante a deslocação;
- Evitar inclinações durante o percurso de deslocação até ao camião normal/basculante;
- Depois de carregados, os blocos devem ser calçados ou presos.

A escolha da utilização de camiões normais ou basculantes depende sobretudo das condições gerais da pedreira. Na realidade, em ambientes difíceis (grandes declives, terrenos acidentados e lamacentos) mas, sobretudo quando não está previsto o transporte rodoviário, utiliza-se mais frequentemente camiões basculantes. De qualquer modo, quando as distâncias a percorrer não são excessivas, pode ser usada a pá carregadora.

5.5.3 Grua derrick

Actualmente, as gruas derrick de triedro representam o meio de carregamento e de transporte mais difundido nas pedreiras de rochas ornamentais. No mercado existem gruas com braços de 45-50 m de comprimento e capacidade de carga da lança de 30-40 t, podendo ser utilizadas mesmo em zonas de pedreiras muito distantes minimizando-se assim o tempo gasto em mudanças de posição. As maiores precauções para a sua utilização referem-se essencialmente a dois pontos muito precisos:

- a correcta fixação do bloco;
- o afastamento do pessoal da área abrangida pela deslocação do braço carregado.

5.5.4 Carregamento dos detritos em camiões normais ou basculantes

A máquina mais utilizada para o carregamento dos detritos é a pá carregadora, mesmo tendo em conta que cada vez se utilizam mais escavadoras pneumáticas com braço rotativo. O procedimento correcto, em linhas gerais, foi descrito anteriormente, na operação de carregamento de blocos. No entanto, é conveniente considerar outras precauções:

- As partes laterais da caixa do camião normal/basculante deverão ser 30-60 cm mais baixas que o cortante, com o cesto elevado à altura máxima de descarregamento (para facilitar a distribuição para os cantos mais afastados da caixa);
- se forem utilizadas pás demasiado grandes relativamente à capacidade da caixa do camião normal/basculante, estes engenhos não deveriam ser carregados para além da sua capacidade, para evitar a queda de materiais por terra;
- a caixa do camião normal/ basculante não deve ser completamente carregada, caso seja necessário percorrer estradas inclinadas, para evitar queda de materiais por terra.

5.5.5 Movimentação de blocos e detritos

A movimentação do material deve ser realizada no rigoroso respeito da sinalética presente e na observância das condições gerais da pedreira (terreiros e estradas de acesso).

O empilhamento dos blocos pode apresentar riscos específicos de acidente em função de:

- Condições gerais nos terreiros;

- Método de fixação, elevação e transporte dos blocos;
- O estado em que estão os meios e aparelhos de elevação e transporte.

É essencial o cumprimento da Directiva "máquinas", para além de dever ser correctamente avaliada a operacionalidade das máquinas que se encontrem em serviço há muito tempo.

6 Local de trabalho seguro

Seja qual for o método de trabalho adoptado, a questão primordial é sempre a de planear, instalar e manter um local de trabalho seguro para as tarefas a desenvolver. A abordagem geral a seguir para este efeito está exposta no documento "Guia para a avaliação dos riscos nas operações de extracção em pedreiras a céu aberto" do Órgão Permanente para a Segurança e a Salubridade nas Minas de Hulha e Outras Indústrias Extractivas.

7. Manutenção

Devido à natureza muito abrasiva e pesada da rocha, é excessivamente elevada a usura do equipamento. A manutenção torna-se assim uma prioridade absoluta, não apenas para conseguir uma utilização máxima do equipamento, mas também para garantir que este se encontra sempre em bom estado de funcionamento.

A manutenção deve ser programada, efectuada com regularidade e com a frequência necessária para que o equipamento se mantenha em bom estado de funcionamento.

8. Abastecimento de energia eléctrica

Deverão ser instaladas linhas eléctricas aéreas fixas. Os cabos móveis para máquinas e bombas deveriam ser mantidos afastados do chão e colocados em travessas ou cavaletes, bem sinalizados, por forma a permitir que os operadores das máquinas móveis os vejam e assim reduzir o risco de colisão.

Em todas as operações, dever-se-á velar por que haja um fornecimento contínuo de electricidade. Deverá ter-se especial cuidado em verificar se os cabos e as conexões são as adequadas ao fim a que se destinam e velar por que:

- sejam examinados regularmente para que só se utilizem cabos em bom estado
- sejam adequados para uso em ambiente irregular e húmido
- O uso de fichas múltiplas não deveria ser tolerado.
- o circuito esteja munido de um número adequado e suficiente de disjuntores.
- o circuito e todos os aparelhos revestidos de metal está protegido por fio de terra conveniente.

9 Verificação da estabilidade das frentes de exploração

A estabilidade das frentes de exploração nas pedreiras de rochas ornamentais deve ser verificada tendo em atenção os problemas específicos do sector. Dever-se-á consultar em particular a norma CEN ENV 1997 – 1, Euro code 7.