

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
3. DEFINIÇÕES
4. DESCRIÇÕES
5. PENALIDADES
6. ANEXO
Histórico e Acompanhamento de Revisões



1.0 OBJETIVO

Descrever os cuidados necessários para o manuseio e utilização segura de explosivos.

2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NR-19 - Explosivos

3.0 DEFINIÇÕES

3.1 **EXPLOSIVOS:** São substâncias capazes de rapidamente se transformarem em gases, produzindo calor intenso e pressões elevadas.

3.2 **PGES** - Plano Geral de Execução dos Serviços

3.3 **EFE** - Esquema de Fogo Específico

4.0 DESCRIÇÃO

4.1 Explosivos

4.1.1 Os explosivos classificam-se em três categorias:

- Explosivos Iniciadores ou Primários: aqueles que são empregados para excitação de cargas explosivas, são sensíveis ao atrito, ao calor e choque.
- Ao efeito do calor explodem sem se incendiar.
- Explosivos Reforçadores: Os que servem como intermediários entre os iniciadores e a carga explosiva propriamente dita.
- Explosivos de Rupturas: são os chamados altos explosivos, geralmente tóxicos.
- Pólvoras: que são utilizadas para propulsão ou projeção.

4.1.2 As propriedades dos explosivos são: força, velocidade, resistência à água, densidade e segurança no manuseio.

4.1.3 Os principais acessórios de detonação utilizados nas escavações a céu aberto são: estopim, espoleta comum, espoleta elétrica, cordel detonante e acendedores.

4.1.4 O armazenamento, o manuseio e o transporte de explosivos devem obedecer rigorosamente os regulamentos ditados pelo Ministério do Exército e NR-19.

4.1.5 Os explosivos e espoletas devem ser conservados em suas embalagens originais. As espoletas devem ser guardadas em depósitos separados dos explosivos, cordéis e retardadores.

4.2 Uso de Explosivos e Acessórios

4.2.1 A escavação com emprego de explosivos só deve ser executada sob orientação e controle de pessoas especializadas e autorizadas após terem sido observados todos os dispositivos de segurança, visando à proteção do elemento humano, da obra e das propriedades públicas e privadas.

4.2.2 Em todas as detonações deve ser respeitado o limite máximo da quantidade de explosivo que pode ser detonado por meio de retardo (carga máxima por espera), a fim de evitar danos causados pelas vibrações provenientes da onda de choque propagada através da rocha às construções existentes nas proximidades.

4.2.3 Esta carga deve ser determinada através de testes com emprego de vibrógrafos, para registro das vibrações ou fixada por meio de valores obtidos em obras similares para o mesmo tipo de material a ser escavado.

4.2.4 Durante a execução de escavações devem ser efetuadas medidas de controle dos efeitos das vibrações sobre estruturas vizinhas para verificar se os limites de carga por espera adotados estão seguros.

Devem ainda ser considerados os efeitos da onda de choque transmitida através do ar sobre as estruturas.

4.2.5 Nenhum fogo pode, em hipótese alguma, ser detonado sem que o Plano Geral de Execução dos Serviços - PGES e o Esquema de Fogo Específico - EFE tenham sido aprovados em conjunto com a Fiscalização da SCGÁS.

Tais planos devem ser efetuados para cada detonação contendo todos os elementos necessários para a sua perfeita caracterização, tais como: quantidade, disposição, diâmetros, comprimento e inclinação dos furos, altura de bancada, tipo de explosivos e acessórios, carga de fundo, carga de coluna, carga total, sequência de detonação, carga por espera, modo de iniciação, volume *in situ*, localização do fogo, dispositivos de proteção contra lançamento ou projeção de fragmentos, data e hora prevista para a detonação.

4.2.6 Em zona urbana, em cada detonação, a frente da bancada deve ser coberta por meio de rede de cabos de aço, correntes, lonas ou pneus, de modo a evitar o lançamento de fragmentos de rocha sobre pessoas ou edificações vizinhas.

4.3 Da Perfuração

4.3.1 Antes do início da perfuração da rocha, deve ser verificado, com cuidado, que não existam minas não detonadas oriundas de fogos anteriores (negas) no local da perfuração.

No caso da existência de restos de explosivos, estes devem ser afastados cuidadosamente por pessoal habilitado, com jato d'água ou saca, observando que o material deve ser inerte, tipo alumínio ou cobre.

- 4.3.2 Deve ser evitada a perfuração junto com carregamento dos furos com explosivos.
- 4.3.3 Em casos especiais, pode ser admitido o carregamento de furos a uma distância mínima de 10 (dez) m do local da perfuração, ou igual à profundidade do furo, se este exceder o limite indicado anteriormente.

4.4 Carregamento de explosivos

- 4.4.1 Após o término da perfuração, deve ser verificada a existência de obstrução no furo, por meio de uma vara de madeira ou tubo plástico.
- 4.4.2 Antes de ser introduzida a carga, os furos são expurgados a ar comprimido.
- 4.4.3 A espingarda para limpeza pneumática dos furos deve ser de latão, alumínio, cobre ou plástico, sendo terminantemente proibido o uso de tubo de ferro ou aço.
- 4.4.4 Todo o pessoal que operar com explosivos à base de nitroglicerina deve estar equipado com luvas protetoras.
- 4.4.5 O carregamento dos furos deve ser efetuado imediatamente antes da detonação.
- 4.4.6 Os atacadores utilizados para o carregamento de explosivos só podem ser de madeira ou plástico.
- 4.4.7. Eventuais luvas ou pinos de conexão dos atacadores são de latão, alumínio ou plástico.
O diâmetro do atacador deve ser sempre, pelo menos, 1 cm inferior ao diâmetro do furo.
- 4.4.8 O cartucho-escorva é sempre colocado primeiro, até o fundo do furo.
Para eventual tampão, é utilizada areia ou terra completamente livres de fragmentos de rocha de qualquer tamanho.
- 4.4.9 Não é permitido fumar ou acender fogo de qualquer espécie no local do carregamento.

4.5 Detonação

- 4.5.1 Se a detonação for iniciada com espoletas elétricas de retardo, não é permitido que as ligações ou o tronco principal cheguem a uma distância menor do que 10 m de linhas elétricas, de qualquer tipo, e devem estar à distância segura de água corrente ou empoçada. Todos os cabos não podem ter emendas.
Durante o carregamento os fios das espoletas devem ser mantidos em curto, até o momento do uso.

4.5.2 A utilização de espoleta elétrica, quando conjuntamente na obra forem utilizados radio transmissores móveis com potência inferior a 50 W e frequência superior a 30 MHz (radio transmissores instalados em carros), só é permitida a uma distância mínima de 15 m do transmissor ou de estrada tráfegada por carros com rádio. Devem ser colocadas placas e aviso para desligar o rádio, em lugar bem visível, a uma distância de 150 m do local do carregamento.

4.5.3 No caso de transmissores de frequência inferior a 30 MHz, não é permitido o carregamento com espoletas a distâncias da antena inferiores às indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Distância mínima para detonação

Potência do Transmissor x Distância Mínima do local da detonação do Transmissor

Potencia (W)	Distância Mínima (m)
25	30
100	70
500	150
1.000	200
5.000	400
10.000	600

4.5.4 Podem ser usadas espoletas elétricas de alta ou baixa sensibilidade e de microespera ou macroespera, ligadas em série ou série-paralelo, mas nunca exclusivamente em paralelo.

4.5.5 As características dos dispositivos elétricos e detonadores devem ser sempre testadas conforme indicações dos fabricantes, para que seja verificado seu grau de eficiência.

4.5.6 A ligação da corrente elétrica em nenhum caso será executada com baterias ou pilhas, ou outras fontes de energia com pólos descobertos. Não será permitida também a utilização de corrente alternada sem uso de retificador de corrente.

4.5.7 A determinação da voltagem e amperagem necessárias em cada caso, de acordo com o número de espoletas, comprimento e resistência dos condutores, é objeto de exame cuidadoso. Antes do fogo, deve ser medida a resistência do circuito com galvanômetro de tipo aprovado para o trabalho desta natureza.

4.5.8 Em nenhum caso será autorizada a detonação de um fogo quando a resistência medida no circuito não conferir com a resistência indicada no esquema apresentado.

No caso em que o exame rigoroso do circuito não permita localizar e corrigir qualquer defeito de ligação devem ser cuidadosamente retirados os tampões dos furos com jatos d'água e espingarda e os furos com espoletas falhas são outra vez escorvados na parte superior da carga com um novo circuito de espoletas.

- 4.5.9 No caso de utilização de cordel detonante, este não deve ser aprovado quando se apresentar danificado mecanicamente ou por óleo, umidade, querosene ou gasolina.
- 4.5.10 As ligações devem ser feitas de acordo com as instruções do fornecedor, utilizando as conexões por ele indicadas. O tronco principal de detonação deve ser colocado em forma de anel, de modo que a detonação alcance cada fileira sempre pelos dois lados.

4.6 Evacuação e vigilância do local do fogo

- 4.6.1 Na obra devem ser instalados os devidos sinais de alerta em número e tamanho adequados, de que está sendo realizada na área operação de escavação a fogo. Esta sinalização deve estar claramente visível por todos que entrem na área ou passem perto da obra.
- 4.6.2 Durante o carregamento, o local deve ser abandonado por todo pessoal não diretamente ligado à operação.
Deve ser completamente evacuada uma área mínima limitada por 250 m à jusante e 200 m a montante, 10 minutos antes da detonação.
- 4.6.3 Nos caminhos de acesso devem ser colocados elementos do serviço de segurança com bandeiras vermelhas.
Esses elementos têm suficiente autoridade para impedir a passagem de qualquer pessoa não diretamente ligada à operação de carregamento e controle final.
- 4.6.4 O aviso final da detonação é feito por meio de sirene, de intensidade de som tal que seja ouvido em todos os setores de obra e vizinhança.
- 4.6.5 Deve ser efetuado segundo o esquema seguinte:
- | | |
|--------------------------|--|
| a) 10 min antes do fogo: | Um apito de 10 s; |
| b) 5 min antes do fogo: | Dois apitos de 10 s, com 5 s de intervalo entre os apitos; |
| c) 1 min antes do fogo: | Três apitos de 10 s, com 5 s de intervalo entre os apitos. |
- 4.6.6 Logo após a detonação são liberados os caminhos de acesso.
Somente após 5 min da detonação é permitido o acesso ao local da detonação.
- 4.6.7 Os explosivos e espoletas não utilizados devem ser recolhidos após cada fogo aos seus respectivos depósitos.
- 4.6.8 Os resíduos de explosivos não explodidos, como as espoletas que falham, são destruídos mediante explosão em local afastado, conforme legislação específica.

5 PENALIDADES

O não-cumprimento das disposições aqui enumeradas acarretará na aplicação das penalidades previstas na legislação conforme determina a NR-1, em seu item 1.9, da Lei 6.514 de 22-12-1977.

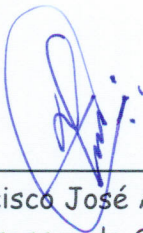
Cabe ao Empregado:

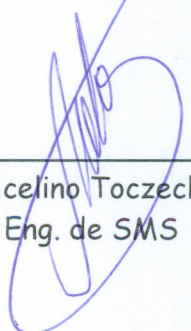
- 5.1 Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre Segurança e Medicina do Trabalho, inclusive ordens de serviço expedidas pelo empregador (NR-1.8-a)
- 5.2 Colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras (NR-1.8-d).
- 5.3 Constitui alto faltoso a recusa injustificada do empregado ao cumprimento das disposições do item anterior (NR-1.8.1)

Aprovado pelo DTC em

06 / 03 / 2008

MM-DTC- 014 / 08


Francisco José Araújo
Assessor de SMS


Acelino Toczeck
Eng. de SMS

ANEXO - HISTÓRICO E ACOMPANHAMENTO DE REVISÕES

Rev.	Descrição e/ou folhas atingidas
0	- Elaborado pelo Grupo Trabalho nomeado através do MM-DTC-023/07: Eng. Fábio de Paula Corrêa - Coordenador/SMS, Eng. Rodrigo Schappo/GEREN, Eng. Stefane B. Porto/GEOPE, Eng. Aldo Stefano Zaccaron/GEURV e TST Carlos Zavaleta/GEOPE - Verificado pelos Engs. Acelino Toczeck, Paulo Rosa, Carlos Pimentel e Francisco José Araújo. - Aprovado pelo DTC - Diretor Técnico Comercial - Eng. Walter Fernando Piazza Junior

