

**UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC  
PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**ADELMIR HOLDEFER**

**CUIDADOS COM A SEGURANÇA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE  
PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS**

**São Miguel do Oeste, SC**

**2013**

**ADELMIR HOLDEFER**

**CUIDADOS COM A SEGURANÇA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO  
E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS**

Relatório de Pesquisa apresentado como requisito para a aprovação do Curso de Pós Graduação de Engenharia de Segurança do Trabalho.

Professor Orientador: Alceu Cericato

**São Miguel do Oeste, SC.**

**2013**

## RESUMO

No presente relatório cujo tema refere-se aos Métodos de Segurança em prestações de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, serão encontrados como objetivos quais as melhores medidas de segurança que os trabalhadores poderão tomar ao efetuar esses serviços, conhecendo também quais são os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) de segurança que são utilizados pelos trabalhadores nos serviços de perfuração e detonação de rochas, bem como os métodos utilizados para execução desses, assim como a forma como os profissionais desta área utilizam os Equipamentos de Proteção Individual e por fim quais as novas medidas de segurança para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e as medidas de evacuação da população até uma margem de segurança para os mesmos. Este relatório segue uma metodologia que implica na realização de uma proposta, visando uma avaliação qualitativa, objetivando então que os resultados obtidos com a execução da presente pesquisa e após análise feita das respostas obtidas nos questionários entregues aos profissionais desta área de atuação, que esse relatório e que estes resultados possam ter ou vir a ter alguma contribuição para o processo de Segurança em prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, e quem sabe essa pesquisa sirva de forma positiva para mudanças e melhorias da realidade enfrentada no dia a dia destes trabalhadores. Concluindo-se com a espera de futuras oportunidades para a realização de outras pesquisas e trabalhos que visam esta área. Com a pesquisa em mãos e após visitas realizadas durante a execução dos serviços de perfuração e detonação de rochas em Descanso – SC, com a empresa Knapp e Cia Ltda. Cheguei a seguinte conclusão referente à segurança dos trabalhadores e serviços prestados: Os trabalhadores estão ciente referente ao uso dos EPI's, prezando pela sua segurança física e zelando pela sua saúde. Em relação à execução dos serviços de perfuração de rochas os mesmos fazem com segurança e eficiência, na parte mais delicada que é a detonação os profissionais seguem o padrão determinado conforme leis vigentes no momento sempre tomando cuidado com sua segurança e com moradores e pessoas que ali por ventura possam transitar. Quando necessário à empresa contrata uma empresa que realiza o serviço de sismografia que é utilizado para registrar os abalos ou tremores que podem ocorrer com a detonação, registrando desta maneira as vibrações ocorridas pelas detonações, a qual é realizada com segurança sem ocorrer danos nas construções próximas ao canteiro de obra, o blaster efetua as detonações conforme plano de fogo elaborado por profissional qualificado.

Palavras-chave: EPI'S. Segurança. Perfuração e Detonação de rochas. Centros Urbanos.

## ABSTRACT

This essay is about Security Methods in Detonation and Drilling Services in urban centers, the best security measures that workers can use while they are doing these services, the knowledge about security individual protection equipments (EPI's) that are used by the workers in the rocks detonation and drilling, the used methods to do these services and the manner the workers of this area use the individual protection equipments, in short, which are the new security methods to avoid damage at the places, buildings, next to the construction site and the population evacuation measures in a margin of security for the population. This essay follows a methodology that aims the achievement of this proposal and a qualitative assessment after the analysis done through the questionnaire answers by these area workers. It will be good that those results will help the security process at the rocks detonation and drilling services in urban centers and perhaps to improve the reality faced every day by these workers. After done the search and the visits during the rocks detonation and drilling services in Descanso-SC by Knapp e Cia Ltda company the conclusion is: the workers know about the use of the security equipments, they know that they need them because they worry about their health and physical security. All the workers do their services with security and efficiency as the law determines. They take care about their security, about people that may live or may be there. When it's necessary the company hires a company that carries out the seismography service which is used to record the quakes and tremors that can occur with the detonation that is carried out with security without damage at the places near the construction site. The Blaster makes the detonation as the fire plan carried out by a qualified professional.

**Key words- EPI'S. SECURITY. ROCKS DETONATION AND DRILLING.URBAN CENTERS.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caminhãopara transporte de explosivos e acessórios.....	17
Figura 2 - Óculos de Proteção.....	18
Figura 3 - Mascará descartável com filtro.....	19
Figura 4 - Máscara com filtro-facial com filtro.....	20
Figura 6 - Luva de raspa.....	21
Figura 6 - Botina com biqueira tipo nylon.....	22
Figura 7 - Abafador tipo concha de 23 dB.....	23
Figura 8 – Capacete.....	26

## Sumario

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>09</b>
2.1 SEGURANÇA DE TRABALHO NA REALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS.....	09
<b>2.1.1 Prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas com emprego de material explosivo junto à centros urbanos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 MATERIAIS EXPLOSIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1 Segurança no transporte de materiais explosivos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2 Armazenamento de Materiais explosivos.....</b>	<b>14</b>
2.3 RESPONSÁVEIS PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS.....	15
<b>3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4. ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>17</b>
4.1 ANÁLISES DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S) DE SEGURANÇA QUE SÃO UTILIZADOS PELOS TRABALHADORES NOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS.....	19
4.2 MÉTODOS UTILIZADOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS.....	24
4.3 - CARACTERIZAÇÃO DA FORMA COMO OS PROFISSIONAIS DESTE SERVIÇO UTILIZAM OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	25
4.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA E DE EVACUAÇÃO .....	27
<b>5.CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>32</b>

## 1- INTRODUÇÃO

Partindo da observação de uma obra de serviços de perfuração e detonação de rochas, realizada em perímetro urbano, obra esta que a empresa Knapp & Cia Ltda. prestou junto ao município de Descanso, Estado de Santa Catarina, cuja finalidade era o nivelamento de um terreno, levou-se em consideração a importância da Segurança no Trabalho, partindo deste princípio elaborou-se uma pesquisa visando investigar as práticas e metodologias utilizadas para que ocorra esta segurança durante a prestação destes serviços, com base nesta pesquisa, o presente relatório vem então abordar como tema: Métodos de Segurança em prestações de serviços de Perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, utilizando como enfoque principal o seguinte problema: Como deve ser desenvolvido o processo de Segurança em prestações de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?

Para justificar o tema escolhido trabalhou-se em cima de alguns autores e documentos referentes ao assunto para que fosse feita uma análise das respostas obtidas através dos questionários de pesquisa que foram entregues aos trabalhadores da área (Anexo XI), a partir daí chegou-se a um seguinte critério: Do quanto é necessário haver segurança durante a prestação desses serviços e ainda o quanto é viável a utilização correta de todos os equipamentos de proteção individual (EPI's), bem como a execução de procedimentos que virão assegurar aos trabalhadores, e com as pessoas que possam vir estar presente próximo aos locais da execução desses serviços, maior segurança.

O objetivo geral desta pesquisa visa então, investigar melhores medidas de segurança que os trabalhadores poderão exercer ao efetuar os serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos.

Tendo como objetivos específicos:

Analisar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) de segurança que são utilizados pelos trabalhadores nos serviços de perfuração e detonação de rochas;

Observar os métodos utilizados para execução dos serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos;

Caracterizar a forma como os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual;

Adotar novas medidas de segurança para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e medidas de evacuação da população até uma margem de segurança para os mesmos.

Com base nesses objetivos, foram então elaboradas questões de pesquisa que apontam para as seguintes indagações:

Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?

Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?

Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?

Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?

A escolha do tema vem de encontro a essas questões levantadas e a necessidade de conhecer a importância da Segurança de Trabalho na prestação desses serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos.

Após a aplicação desta pesquisa, fez-se então este relatório, que por sua vez está organizado em três capítulos, sendo o capítulo I o qual traz o referencial teórico, contendo os aspectos da segurança de trabalho na realização de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, a prestação desses serviços com uso e emprego de materiais explosivos, assim como aspectos dos materiais explosivos, a segurança na hora de transportar esses materiais e questões quanto aos responsáveis pela prestação desses serviços.

Já o capítulo II, está reservado para os encaminhamentos metodológicos, ou seja, os métodos que foram utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa até chegar-se a etapa de análise das indagações que surgiram no projeto de pesquisa.

Por fim o capítulo III, o qual se faz a análise dos dados fazendo a ponte entre aquilo que os entrevistados responderam e os conceitos defendidos pelos autores.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 SEGURANÇA DE TRABALHO NA REALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS.

Para a realização dos serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos com eficiência e segurança, é indispensável o uso de técnicas de segurança para ter um bom resultado sem causar danos e acidentes de trabalho.(SEIXAS, 1999).

Pode-se citar como exemplo do desenvolvimento destes serviços o Oeste de Santa Catarina, que devido ao desenvolvimento urbano acelerado, vem exigindo a formação de novos loteamentos.

Considerando que a região possui um solo com grande percentual de rochas, faz-se então necessário a utilização dos serviços de perfuração e detonação de rochas, utilizados para a abertura de novas ruas, drenos, para o tratamento de dejetos e nivelamento de terrenos.

Nesta perspectiva, vale ressaltar a relevância da execução destes serviços e os meios necessários para seu desenvolvimento, entre estes meios estão incluídas as medidas de segurança necessárias para evitar perdas e/ou danos, sejam eles materiais ou físicos.

Neste sentido, deve considerar as medidas de prevenção e segurança, que deverão ser adotadas, o que segundo o Artigo 157, DO Decreto – Lei nº 5.452/43 cabe às empresas:

Art. 157 - Cabe às empresas:

I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;III - adotar as medidas que lhe sejam determinadas pelo órgão regional competente;IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Desta forma, é possível dizer que as empresas tem a obrigação de fornecer informações e materiais necessários para a segurança de quem irá prestar tais serviços, entretanto, cabe ao empregado observar e seguir às normas de seguranças disponíveis pela empresa.

### **2.1.1 Prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas com emprego de material explosivo junto a centros urbanos.**

Para que sejam prestados serviços de perfuração e detonação de rochas com uso e emprego de material explosivo junto á centros urbanos, deve seguir as normas e procedimentos para manusear evitando riscos de acidentes na hora da operação,tornado seguro.(SOUZA, 1990).

Ao iniciar os serviços de perfuração em centro urbanos deve tomar certos cuidados. Chegandoao local a ser efetuada a prestação de serviço deve estacionar caminhão que transporta o compressor em local seguro, para evitar acidentes e caso houver necessidade sinalizar com cones e isolar com fitas em torno do caminhão evitando assim a aproximação de pessoas e acidentes com veículos.

Antes de iniciar a perfuração analisar com o responsável pela detonação (blaster) a malha que será utilizada, quer dizer distância dos furos entre fileiras e carreiras, conforme a malha determina a razão de carga, para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras, em centros urbanos e com edificações próximas aconselha-se não fazer a perfuração acima de 0,80m por 0,90m. Após determinada a malha a ser perfurada, os profissionais vestem os EPI's (Botina com biqueira de nylon, calça,camisa,jaleco,luvas,óculos de proteção,mascara descartáveis, abafador e protetor solar) e ai inicia o trabalho de perfuração de rochas.(ARAÚJO, 2011).

Ao efetuar a detonação considerando os riscos de se trabalhar com materiais explosivos, principalmente quando este serão utilizado em centros urbanos, deve-se sempre serem desenvolvidas algumas medidas de segurança básicas, como: Isolar o caminhão que transporta os acessórios e explosivos, bem como o canteiro de obras, com cones, fitas e placas alertando as pessoas para evitar a aproximação deste local.(SEIXAS, 1999).

Nas atividades de detonação de rochas, ou desmonte de rochas, é obrigatório ser adotado o Plano de Fogo, plano este que deve ser elaborado por um profissional habilitado (Blaster) ou engenheiro de minas, sendo que este profissional também deve ter consciência quanto às questões de armazenamento deste material, preparação das cargas, carregamento das minas, ordem de fogo, assim como detonação.

Com base nas análises realizadas, a CE - 18.205.02 redigiu e aprovou a norma NBR 9653, que estabelece a velocidade de vibração de partícula ( $V_p$ ) igual a 15 mm/s como limite máximo de vibração admissível nos arredores da área de operação.(SOUZA,1990).

Para a faixa de valores de D (distância) inferiores a 200m, sugeriram-se limites do uso da carga máxima por espera (Q), de modo a não se excederem os valores de velocidade de vibração da partícula ( $V_p$ ) em 15 mm/s, ou seja:

Para  $140 < D < 200 \Rightarrow Q < 100$  kg/espera;

Para  $40 < D < 140 \Rightarrow Q < 30$  kg/espera.(SOUZA,1990).

Os parâmetros necessários à realização das operações de desmonte de rocha são estabelecidos através dos "planos de fogo" e dele constam os tipos, quantidades e disposição de explosivos e acessórios de detonação a serem utilizados, o diâmetro com que as perfurações devem ser realizadas, seu posicionamento, inclinação e profundidade.

Outros fatores que devem ser considerados na elaboração de um plano de fogo são a conformação da pilha de material desmontado, sua compatibilidade com o equipamento de carregamento utilizado na sua remoção e a preservação, tanto quanto possível, da integridade do maciço remanescente.(SEIXAS, 1999).

No plano de fogo é determinado quanto de dinamite (explosivo) será colocado em cada mina (furo) que foi perfurado, qual a quantia de retardo utilizado e tipo de condutor (cordel ou brinel) para realização da detonação. (SOUZA,1999).

Segundo Seixas (1999)os elementos que compõem o plano de fogo para um determinado maciço rochoso são:

a) Diâmetro dos furos; de uma maneira genérica pode-se dizer que o diâmetro dos furos correlaciona-se com:

- produção necessária
- equipamento de perfuração
- altura da bancada

c) Afastamento; definido como a distância entre a face da bancada e a primeira linha de furos, ou entre duas linhas sucessivas de furos.

d) Espaçamento; corresponde à distância entre furos consecutivos de uma mesma linha de furos.

Para evitar lançamento de materiais causado pela detonação é feita cobertura sobre a área que será detonada com argila.

Em se tratando do manuseio de explosivos, devem ser observadas as seguintes normas de segurança:

A. Pessoal devidamente treinado para tal finalidade; B. No local das aplicações indicadas deve haver um supervisor devidamente treinado para exercer esta função (Blaster); C. É Proibido fumar, acender isqueiro, fósforo ou qualquer tipo de chama ou centelha nas áreas em que se manipule ou armazene os explosivos; D. É proibido o manuseio de explosivos com ferramentas de metal que possam produzir faíscas. (SEIXAS, 1999, p.84)

Nesta perspectiva podemos perceber o quanto é perigoso os serviços com uso e emprego de material explosivo, e o quanto estes expõem perigos, todavia, se trabalhado de acordo com as normas e regras de segurança propostas á este tipo de serviço, ele se torna seguro tão quanto outro.

## **2.2 MATERIAIS EXPLOSIVOS**

Os primeiros explosivos foram descobertos antes do século XIV e tinham finalidades como produzir fumaça, incêndios e fogos de artifício, entretanto a partir doséculo XIV passaram á ser usados em guerras. Segundo Seixas (1999), instrutor do Curso de aperfeiçoamento de encarregado de fogo “Blaster”:

Os materiais explosivos são substancias ou misturas de substancias químicas que, quando excitadas por algum agente externo, são capazes de decompor-se quimicamente gerando considerável volume de gases e altas temperaturas, resultando na liberação de grandes quantidades de energia em reduzido espaço de tempo(SEIXAS, 1999, p.88).

Os materiais explosivos são característicos por sua força e/ou potência, o que indica sua capacidade de realizar trabalhos, além de uma velocidade indicada em metros por segundo e uma densidade entre peso e volume, possuindo a unidade de medida g/cm<sup>3</sup>.(ARAÚJO, 2011).

O explosivo possui também resistência durante um determinado tempo á água, sem perder suas características.

Muitos produtos químicos são sensíveis a choque, impactos ou calor e os explosivos estão incluídos nesta categoria.

Estes materiais quando expostos a choques, impactos e calor podem liberar

instantaneamente energia sob forma de calor ou até mesmo causando uma explosão, por isso é necessário um sério controle sobre estes materiais, assim como severas medidas de segurança.(ARAÚJO,2011).

Os materiais explosivos possuem classificações quanto sua aplicação, possuindo os primários ou iniciadores, que são os explosivos que oferecem uma maior facilidade de decomposição quando excitados por agentes externos e os secundários ou de ruptura, que são os explosivos propriamente ditos.

Os mais utilizados para realização de serviços de desmonte de rochas em centros urbanos na nossa região são: Explosivo dinamite encartuchado, explosivo granulado.

Em um processo de detonação existem os acessórios de detonação, que são eles: Estopins de segurança com espoleta, espoleta simples, cordel detonante, retardo, para a realização destes serviços, vale lembrar que deve haver a escolha de um explosivo adequado, sendo isto um dos principais fatores para o sucesso do desmonte.

### **2.2.1 Segurança no transporte de materiais explosivos**

Em se tratando de segurança, com o transporte de materiais explosivos também existem regras e métodos para esta, neste caso a carga deve ser devidamente estivada de acordo com as recomendações do embarcador, sendo importante que antes e durante o transporte esteja mantida as boas condições da carga, em se tratando de explosivos, ressalta-se a importância de nunca fumar próximo à carga, alertando inclusive outras pessoas, através de placas, e ainda, não transportar explosivos com acessórios, a menos que se tenha uma caixa específica para este fim, com isolamento térmico e blindado.(Caixa Contêiner). (SEIXAS, 1999, p.90).

No transporte de materiais explosivos, o condutor (motorista) também deve seguir alguns procedimentos de segurança, não apenas no que se refere á condução do veículo, mas também deve ter ocurso do mopp (movimentação operacional de produtos perigosos) para saber todos os procedimentos a ser usados caso ocorra um acidente no transporte evitando maiores danos para a natureza e pessoas que estão próximas.(SEST/SENAT, 2007).

A empresa deve possuir um sistema de rastreamento do veículo via satélite, fazer um mapa da rota da saída até o local do serviço e com seu posterior retorno informando o horário de parada e aplicação do explosivo.(DECRETO nº 2.998,1999).

A carga deve ser acompanhada com nota e guia de transporte liberada pelo exército, informando quantidade e tipo de explosivo e acessório, com caminhão adequado (figura 1).(DECRETO nº 2.998,1999).

### **2.2.2 Armazenamento de materiais explosivos**

Os materiais explosivos devem ser armazenados em instalações dotadas de meios destinados a receber explosivos ou acessórios, mantendo-os estocados em condições satisfatórias de conservação e segurança, ou seja, o tipo de área de estocagem deve ser bem identificada e isolada de outras áreas, sendo que dependerá ainda do tipo de produto e deverá considerar a quantidade estocada.

Segundo o Departamento Logístico de Diretoria e Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC-1982), do Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, no que diz respeito ao armazenamento de explosivos e acessórios de explosivos, as empresas prestadoras de serviços de detonação a terceiros, capítulo IV Depósitos: “ART. 124.

Depósitos são construções destinadas ao armazenamento de explosivos e seus acessórios, munições e outros implementos de material bélico.”

Quanto à fiscalização e a segurança, dos “paióis”, que são as construções feitas para o armazenamento de materiais explosivos, estas serão vistoriadas e aprovadas pelo Exército, juntamente das Secretarias de Segurança Pública, bombeiros e prefeituras locais, lembrando que todo trabalho executados nestes depósitos devem ser feitos de maneira a garantir a segurança, observando aspectos como manter o interior e patio rigorosamente limpos e em ordem, os produtos não poderão sofrer choques nem atritos, tomando cuidados com lotes antigos.(DECRETO nº 96.044,1988).

Além de cuidados com partes elétricas, bem como a instalação de para raios, câmeras filmadoras e vigilância 24 horas. (SEST/SENAT, p.93, 2007).

Cada vez que será carregado explosivo para realização de uma detonação é informado lote, quantidade, tipo de produto, hora de saída, motorista, blaster e local onde serão aplicados os produtos, com nota fiscal e liberação expedida pelo exército brasileiro e caso houver sobra de produto deverá anotar no verso da guia tipo e

quantidade de produto e fazer a descarga novamente nos paióis onde foram carregados.(Instrução Técnico – Administrativa nº 09/96,1996).

### 2.3 RESPONSÁVEIS PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

A prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos exige responsabilidade e pessoal devidamente qualificado, para estes serviços os responsáveis pela sua prestação devem exercer a profissão de encarregado de fogo, ou como são chamados “Blaster”.(SEIXAS, 1999).

Para ser qualificado comoBlaster é necessário cursode treinamento, estes cursos por sua vez, são desenvolvidos pelo departamento da policia civil, Divisão de Segurança e Informações, Delegacia de explosivos, armas e munições, conforme uso das atribuições do Decreto nº 4884 de 24/04/1978 no seu artigo nº 30 e em consonância com o Decreto Federal nº 55.649, de janeiro de 1965. (SEIXAS, 1999, p. 86).

O Blaster deve ainda, se ater às condições diversas do tempo para a realização das detonações, pois se, por exemplo, a atmosfera encontra-se efetivamente carregada, poderá ocorrer uma detonação acidental provocada por descarga elétrica atmosférica, detonação essa que pode ocasionar perdas maiores, tanto materiais, quanto pessoais.

Além doBlaster, a empresa deve dispor de profissional competente registrado junto ao órgão competente CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Vale ressaltar que a empresa que presta os presentes serviços, deve ter registro junto ao Exército Brasileiro e também junto aos Órgãos competentes dos estados para a qual presta os serviços (CR). (DECRETO nº 2.998,1999).

Pode-se afirmar que o mais importante ao trabalhar com produtos perigosos é a consciência de todos os envolvidos nos riscos em que estão expostos e principalmente a colaboração de todos com as normas de seguranças propostas para que não haja acidentes físicos e ou materiais. (SEIXAS,1999).

### 3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem como propósito em buscar conceitos que nos apresentam melhores métodos de segurança para serem colocados em prática nas realizações de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos.

A pesquisa bibliográfica tem como objetivo conhecer as diferentes contribuições científica disponível sobre determinado tema.

Desse modo buscamos autores que nos referenciassem e permitissem a elaboração de uma construção teórica partindo de um pressuposto que nos constitui como sujeitos relacionados inseridos de uma cultura, acreditando num melhoramento dos métodos de segurança na prestação dos serviços ora referidos.

A pesquisa realizou-se inicialmente a partir da observação de uma obra do município de Descanso, e posteriormente no município de Palmitos no estado de Santa Catarina.

A pesquisa foi realizada com quatro pessoas envolvidas nessa província de trabalho, sendo eles dois Blaster, um representante legal da empresa e o sócio – proprietário da empresa prestadora dos serviços.

Foi utilizada como instrumento de pesquisa uma entrevista baseada em um questionário contendo quatro questões abertas, no qual esses profissionais teriam que responder (apêndice II).

Ao aplicar os questionários, obteve-se uma boa recepção, sendo que nem um dos questionados se opuseram em colaborar com a pesquisa, respondendo a todas as perguntas sem encontrar dificuldades, entregando os questionários nas datas combinadas e pontuando o quanto é essencial discutir sobre esse assunto que contribui para a segurança de todos os envolvidos, bem como para um bom desenvolvimento da empresa prestadora desses serviços.

Após a entrega das respostas, foi feita uma análise criteriosa das mesmas vindas, descrevendo e analisando de acordo com o referencial teórico.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

A realização de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos tem sido uma prática cada vez mais utilizada, sendo que esta já é um elemento que influencia em muitos aspectos da sociedade, entre eles os aspectos financeiros e ambientais.

Mediante ao aumento e a relevância deste ramo de serviços, devemos sempre considerar os elementos que se fazem presentes, neste caso, para execução destes serviços, exige-se máquinas, equipamentos, materiais explosivos e os trabalhadores que são os responsáveis pelo “manuseio” deste serviço.

Neste trabalho de pesquisa pode-se acompanhar o transporte de explosivos e acessórios que foram transportados por caminhões da empresa devidamente vistoriados, com autorizações fornecidas pelo INMETRO para este tipo de transporte, juntamente de nota fiscal de simples remessa, plano de fogo, autorização para prestação dos serviços fornecidos pela Prefeitura desta municipalidade e pela Polícia Militar, sendo que a Polícia Militar auxilia sempre que necessário no que se refere à paralisação do trânsito e/ou isolamento de alguma área, guia de trânsito e autorização fornecida pelo Exército Brasileiro, no qual a empresa possui um Certificado de Registro para poder comprar, armazenar e transportar materiais explosivos, além de poder demolir e prestar serviços de desmonte de rochas.

Figura 1



Fonte: Primária.

Conforme demonstrado à figura acima caminhão para transportar explosivo e

acessórios, seguindo normas e exigência do exercito, possuindo compartimento separado blindado para acessórios, rastreado via satélite e com motorista com curso mopp.

Pode-se observar nesta obra, no requisito segurança que os funcionários da empresa, inclusive eu, usavam EPI' fornecidos pela empresa, desde jaleco e calças, até botinas, luvas, óculos de proteção e máscaras, pela Obra ser um perímetro urbano, foram tomadas as seguintes prevenções de segurança: juntamente da policia militar a área foi isolada, sendo feito desvio do transito, lembrando que as Obras são todas comunicadas com antecedência, a cobertura do fogo por sua vez, foi feita através de argila e a limpeza do material detonado feita por maquinários (Escavadeiras Hidráulicas e caminhões).

Figura 2



Fonte: Primaria.

Conforme demonstrado à figura acima, óculos de proteção utilizados para evitar que aconteça um acidente ao executar serviço de perfuração, evitando a perda parcial ou total da visão.

A execução do serviço foi feita por pessoal devidamente capacitado, profissionais Blaster de 1º categoria, com carteiras fornecidas pela policia civil, posterior á cursos e treinamentos. Embora a obra fosse localizada próxima á

edificações, não ocorreu nenhum dano físico e/ou material.

A partir daí, busquei desenvolver um projeto baseado na prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, enfocando os Métodos de Segurança utilizados na execução destes, visando investigar novos métodos de segurança que podem ser utilizados para estar melhorando e/ou aperfeiçoando os métodos já utilizados pela empresa Knapp & Cia Ltda.

Pensando então no bem estar e na segurança destes profissionais fez-se esta pesquisa, da qual foram entrevistados quatro profissionais desta área de atuação, sendo que no presente relatório representaremos estes profissionais pelas letras A (ANEXO I),B (ANEXO II),C (ANEXO III) e D (ANEXO IV).

#### 4.1 ANÁLISES DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI'S) DE SEGURANÇA QUE SÃO UTILIZADOS PELOS TRABALHADORES NOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS

Segundo o trabalhador A: Para os trabalhadores de perfuração os equipamentos disponibilizados são óculos de proteção, Óculos de proteção (figura 2),capacete (figura 3),mascara descartável com filtro (figura 4),mascara semi-facial com filtro (figura 5),abafador tipo concha de 23 dB (figura 6),luva de raspa (figura 7),Jaleco, calça, botina com biqueira de nylon (figura 8) e protetor solar.

Figura 3 - Máscara descartável com filtro.



Fonte: Primaria.

Conforme demonstrado à figura acima, máscara utilizada para efetuar serviço de perfuração para filtrar a poeira das rochas (sílica).

Figura 4 – Máscara com filtro-facial com filtro.



Fonte: Primaria.

Conforme demonstrado à figura acima, máscara utilizada para efetuar serviço de perfuração para filtrar a poeira das rochas (sílica), o funcionário tem as duas máscaras com ele, as duas estão adequadas para uso, desta forma fica opcional para o mesmo escolher qual quer utilizar.

Os blaster os equipamentos disponibilizados são óculos de proteção, capacete, luvas de raspa, jaleco, calça, protetor solar e botina com biqueira de nylon.

Figura 5 - Luva de raspa.



Fonte: Primaria.

Conforme demonstrado à figura acima, luva de raspa para evitar que o funcionário se machuque ao efetuar o serviço com perfuratriz manual ao efetuar a perfuração de rochas.

Trabalhador B: Bota, capacete, óculos, chapéu, luva. Fones para ouvidos, máscara, cinto, protetor solar e capa de chuva.

Trabalhador C: Luva, protetor auricular, máscara, botina, jaleco e calça.

Trabalhador D: Capacete de segurança, protetor auricular tipo cometa, protetor auricular tipo inserção, óculos de proteção, luva raspa de couro, botina com biqueira, protetor solar, respirador descartável, máscara respiratória, capa de chuva, bota de borracha cano longo, calça, jaleco e camiseta.

Figura 6 - Botina com biqueira tipo nylon.



Fonte: Primária.

Conforme demonstrado à figura acima, botina com biqueira de nylon para evitar que o funcionário venha a se machucar os pés na hora em que esta efetuando o serviço de perfuração de rochas com perfuratriz manual.

Analisando a resposta dos trabalhadores entrevistados pode-se perceber que todos respondem utilizar praticamente os mesmos Equipamentos de proteção individual, considerando que Equipamento de Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, o que de acordo com a Legislação de Segurança e Saúde o trabalho e a Lista de equipamentos de proteção individual disponibilizada nesta, podendo afirmar que a empresa investigada está de acordo com as normas, disponibilizando todos os equipamentos assim como explicando os funcionamentos e funções de cada um como prevê o a legislação.

Partimos então do plano de segurança da empresa Prestadora da Obra observada

(apêndice I), a Knapp & Cia Ltda., vemos assim que os equipamentos de proteção individual exigidos na empresa, que vem destinado a preservar a saúde do trabalhador no exercício de suas funções são separados em grupos, sendo o primeiro os de proteção para a cabeça (capacete, óculos e protetores faciais), o

segundo para proteção auricular (protetores de inserção e abafadores de ruído), o terceiro grupo refere-se aos de proteção respiratória (máscaras e filtros respiradores), o quarto de proteção aos membros superiores (mangas e luvas) e por fim o quinto de proteção aos membros inferiores (perneiras de raspa, botinas e botas).

Figura 7 - Abafador tipo concha de 23 dB.



Fonte: Primária.

Conforme demonstrado à figura acima, abafador tipo concha utilizado para abafar o ruído produzido pela perfuratriz manual ao efetuar os serviços de perfuração.

Assim pode-se concluir que com base nas respostas dos trabalhadores A,B,C e D, a empresa observada disponibiliza adequadamente os Equipamentos de proteção individual, seguindo seu plano de Segurança, sendo que ainda oferece alguns equipamentos extras, como por exemplo o protetor solar, com finalidade de uma proteção adequada para que haja segurança no trabalho de seus funcionários.

Considerando que a investigação manteve enfoque na prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, sem desconsiderar que em qualquer lugar que sejam realizados serviços que empreguem o uso de materiais explosivos precisa haver precauções e medidas de segurança, questionamos aos entrevistados.

#### 4.2 MÉTODOS UTILIZADOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

Trabalhador A: Para perfuração, ao chegar ao canteiro de obra é estacionado o caminhão em um local seguro, que não atrapalhe ou interrompa o transito de pessoas e veículos, sinalizando com cones e faixas de segurança alertando “Homens Trabalhando”, usando os EPI’s de Segurança Individual, verificando o local onde será efetuada a perfuração, montando os equipamentos para a perfuração (Martelinho) e o conectando a mangueira no compressor, e após isso dando início aos serviços de perfuração. Já para a detonação, ao chegar ao canteiro de obra é estacionado o caminhão em local seguro, que não atrapalhe ou interrompa o transito das pessoas e veículos, sinalizando o local com cones e faixas de segurança alertando “Homens Trabalhando”, “Perigo Explosivo” e “Não se aproxime”, usando ainda os EPI’s de Segurança Individual, fazendo uma verificação do local onde será a detonação, tendo em mãos a liberação de uso de explosivo emitida pelo exército, tendo também plano de fogo, pedindo inclusive auxílio para a polícia militar para a retirada das pessoas que estejam próximas ao canteiro de obras, desviando também o transito de pessoas e veículos.

Após estas medidas inicia-se o carregamento da detonação conforme plano de fogo para evitar danos nas construções (edificações) próximas ao local da obra, dando sequencia com a cobertura da detonação, a qual é feita através da proteção com terra, para evitar o lançamento de pedras nas edificações próximas, antes de acionar a detonação, é feita mais uma verificação para assegurar que não há nenhuma pessoa próxima dali, em seguida é dada a sirene, elaborada a detonação e por fim, após cinco ou dez minutos do término da detonação libera-se o transito e a passagem de pessoas.

Trabalhador B: Primeiro isolar sempre próximo à área de serviço, retirar as pessoas de suas casas e ligar a sirene antes da detonação. Usar brinéis para evitar ultra lançamentos e fazer cobertura do terreno com argila.

Trabalhador C: Para perfuração observamos o canteiro de serviço e após usar os EPI’s iniciamos os serviços de perfuração.

Trabalhador D: Perfuração: Sinalização adequada da área e isolamento. Detonação: sinalização, isolamentos, evacuação, cobertura do fogo com material argiloso, interrupção do trânsito e aviso sonoro antes da detonação.

Analisando a resposta dos trabalhadores entrevistados podemos perceber a importância de haver sempre segurança na hora de realizar esses serviços, pensando sempre que essa segurança surge a partir da responsabilidade e a prática de cada um.

Dessa forma, podemos afirmar a partir das respostas obtidas, que a empresa segue uma rotina de segurança de trabalho, na qual todos os envolvidos já sabem os procedimentos necessários para que o trabalho seja realizado de maneira segura á todos.

Sabe-se da importância de tomar todas as medidas de segurança possíveis e necessárias para realizar a prestação de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, todavia é preciso que todos os envolvidos tenham consciência disso.

Desta forma fizemos a seguinte questão aos entrevistados:

#### 4.3 - CARACTERIZAÇÃO DA FORMA COMO OS PROFISSIONAIS DESTE SERVIÇO UTILIZAM OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Trabalhador A: Os funcionários utilizam todos os equipamentos de proteção individual, porém, insistem em não usar capacete e óculos de proteção.

Trabalhador B: Sim, os EPI'S são usados sempre que estejamos em um canteiro de obras, para questões de segurança e da própria saúde.

Trabalhador C: Menos capacete e óculos de proteção.

Trabalhador D: Sim é usado os equipamentos de proteção fornecidos pela empresa, mas uso capacete somente em serviços que o cliente exige e óculos de proteção tenho dificuldade pois embasa a visão.

Figura 8



Fonte: Primária.

Conforme demonstrado à figura acima, capacete utilizado pela empresa Knapp e Cia Ltda. Para prevenir acidentes durante a execução de perfuração;

Analisando a resposta dos trabalhadores entrevistados, podemos dizer que alguns mesmo sabendo da importância dos Equipamentos de proteção individual, resistem em usá-los, isso pode gerar consequências.

Sendo assim, devemos considerar que a empresa tem a obrigação de fornecer todas as condições necessárias para que haja a segurança na hora dos trabalhos, todavia, a empresa não pode obrigar o funcionário a usar esses equipamentos e procedimentos, ou seja, cada indivíduo envolvido nesse processo, além da responsabilidade para executar esses serviços, deve ter a consciência de desenvolvê-lo da maneira mais segura possível, que embasa o uso de sinalização, equipamentos, acompanhamento técnico, isolamento de área, entre outros aspectos que devem ser mantidos em todas as obras.

Partindo do princípio de que para a realização de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos devemos tomar sempre medidas de segurança, o considerando que a empresa que prestou os serviços conforme caracterização da obra (Apêndice II) também já utiliza uma rotina de procedimentos que tem o intuito de assegurar maior segurança a todos envolvidos nesta realização desses serviços, questionamos aos entrevistados:

#### 4.4 MEDIDAS DE SEGURANÇA E DE EVACUAÇÃO

Trabalhador A: Fazendo um plano de fogo que respeite as normas de segurança, para evitar vibrações, evitando então rachaduras nas edificações próximas ao canteiro de obras. Pedindo também o auxílio para a polícia militar para evacuar os moradores próximos dos locais das obras, comunicando o horário em que será realizada a detonação e ainda desviando o trânsito de pessoas e veículos do canteiro de obras com placas e também com pessoas auxiliando nesse desvio, evitando assim que alguma pessoa desatenta, por exemplo, venha a invadir a área isolada.

Trabalhador B: Seguir um plano de fogo, isolar a área com fita, placas e cones, avisar com antecedências os moradores residentes próximos com ajuda da polícia militar.

Trabalhador C: Observar a carga a ser executada ou colocada (dinamite) para fazer a detonação, conforme plano de fogo, fazer cobertura com argila, isolar a área, avisar e desviar trânsito de pessoas e veículos com pessoas qualificadas e identificadas, com a aviso sonoro e visuais.

Trabalhador D: O entrevistado D não respondeu descritivamente a resposta, a penas comentou que é preciso seguir as atividades de proteção que estão sendo desenvolvidas e ir se adequando conforme surjam novas necessidades e normas referentes à segurança do trabalho e dos trabalhadores.

Analisando a resposta dos trabalhadores entrevistados pode-se perceber que para segurança do trabalhador e das pessoas fora do canteiro de obra e vizinhos próximo ao canteiro os procedimentos de segurança estão adequados e corretos, já em relação à possíveis danos em edificações o encarregado pela elaboração do plano de fogo (blaster) segue as normas para fazer uma detonação com segurança, porém a empresa não possui sismógrafo onde registra as vibrações, o qual ajudaria simplesmente em tirar dúvidas referente ao carregamento (plano de fogo) se esta correto ou não.

Segundo SOUZA, Ricardo Helio de., 1990. No caso específico, de minerações em áreas urbanas, a velocidade de vibração de partícula ( $V_p$ ), normalmente expressa em mm/s, é o parâmetro que tem dado melhor correlação na avaliação de possíveis danos às estruturas civis, A velocidade resultante de vibração de partícula deve ser calculada com base na seguinte fórmula:

$$VR = \sqrt{(VL)^2 + (VT)^2 + (VV)^2}$$

Onde:

VR = velocidade resultante de vibração da partícula, em mm/s.

VL = velocidade de vibração na direção longitudinal, em mm/s.

VT = velocidade de vibração na direção transversal, em mm/s.

VV = velocidade de vibração na direção vertical, em mm/s.

Também é definido o nível de sobre pressão atmosférica, medido além da área de operação, não devendo ultrapassar o valor de 134 dBL pico.

Embora seja amplamente difundido que, para frequências altas, a estrutura suporta melhor as vibrações, como no caso de estruturas fundadas em rocha localizadas a menos de 300m da detonação (Siskind et al., 1980), a norma brasileira não trata da frequência dos fenômenos vibratórios, nem determina os tipos de edifícios afetados pelas vibrações.

## 5 - CONCLUSÃO

Através das respostas obtidas com os trabalhadores pesquisados, foi possível analisar todas as questões que deram base a presente pesquisa. Segundo estes trabalhadores, considerando a experiência na área e as bibliografias estudadas, pode afirmar que todas as respostas obtidas vêm ao encontro do referencial teórico, sendo que estes trabalhadores apresentam elementos semelhantes para um bom desenvolvimento dos procedimentos de segurança utilizados nas prestações de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos, onde os mesmos desenvolvem os serviços com os EPI's fornecidos pela empresa, não pela cobrança da gerencia e sim para sua própria segurança, pôde-se perceber também, que o bom desenvolvimento desses procedimentos só ocorre de maneira coletiva e participativa, no qual todos devem ter responsabilidades e cuidados no desenvolvê-lo.

Ao realizar as detonações o blaster tem a preocupação com sigo e com os moradores próximos ao canteiro de obras, isolando a área para evitar aproximações de pessoas e veículos, mostrando competência e responsabilidade do risco que corre durante a execução da detonação, seguindo o plano de fogo elaborado por pessoa capacitada, evitando danos em estruturas (construções) próximas ao canteiro de obras.

Em sùmula, estes foram os resultados obtidos após a execução da presente pesquisa, finalizando assim este relatório, com intenção de que este tenha ou possa vir a ter alguma contribuição no processo de segurança do trabalho em serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos e que esta pesquisa possa servir para auxiliar no melhoramento das práticas dessa realidade.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO. Giovanni Moraes de. **Regulamento do Transporte Terrestre de produtos perigosos**. 8º Ed.. Rio de Janeiro. 2001.2622p.

ARAÚJO. Giovanni Moraes de. **Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional**, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2011.1212p.

ASSOCIQUIM/SINCOQUIM. **Manual de armazenagem e manuseio de produtos químicos**. São Paulo, 1992.

SEST/SENAT, **Condutores de veículos de transporte de produtos perigosos**. Brasília: 2007. 1247p:il.

DECRETO nº 2.998, de 23 de março de 1999. Brasília; 1999.

DECRETO nº 96.044, de 18 de maio de 1988. Ministério dos Transportes. Brasília; 1988.

FUNDACENTRO. **Recomendações Técnicas de procedimentos – RTP**.São Paulo, 2001.

Instrução técnico – administrativa nº 09/96 – DFPC, de 02 de maio de 1996.

Ministério do Trabalho e Emprego (2008). **Inspeção do Trabalho Segurança e Saúde no Trabalho - Normas regulamentadoras** (em português). Ministério do Trabalho e Emprego. Página visitada em 20 de maio de 2010. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a\\_do\\_trabalho](http://pt.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a_do_trabalho)>. Acesso em 14 de jul. 2012.

SEIXAS. A.G. – **Assessoria e Consultoria em Produtos Controlados**. Curitiba, 1999. [Curso de aperfeiçoamento de encarregado de fogo “BLASTER”].

**Segurança de Escavações a Céu Aberto** – NB 942/ABNT/JUN/1985.

SENAI – Departamento Regional São Paulo. **Movimentação de Produtos Perigosos, treinamento de motoristas**. São Paulo, 1986.

SOUZA, Ricardo Helio de. **Manual prático de Escavação: Terraplanagem e escavação de rocha**. Pini, Ed. 2: São Paulo, 1990.661p.

## APÊNDICES

### APÊNDICE I

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina

São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

Projeto de Perfuração e Detonação de Rochas em Centros Urbanos

#### OBSERVAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

Na busca de um tema relevante para elaboração de um projeto cuja finalidade é a aprovação do Curso de Pós Graduação de Engenharia de Segurança do Trabalho, busquei observar uma obra da empresa Knapp & Cia Ltda, uma empresa sediada ao Município de Palmitos, Estado de Santa Catarina. A empresa Knapp & Cia Ltda presta serviços de Perfuração e detonação de rochas, além de outros serviços como terraplenagem, locação de maquinas, etc.

A Obra observada ocorreu junto ao município de Descanso, Estado de Santa Catarina, com a finalidade de Nivelamento de um terreno, localizado junto á Rua LadislavaPolletto, neste município. Nesta obra foram usadas as seguintes quantidades de materiais:

- 500,00 Kg Dinamite
- 1.500,00 Metros Cordel
- 15,00 Peças Conjunto Espoletado
- 30,00 Peças Retardo.

SÃO MIGUEL DO OESTE/2012.

## APÊNDICE II

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina - São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

### PROJETO DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

- 1- Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?
  
- 2- Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?
  
- 3- Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?
  
- 4- Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?

### APÊNDICE III

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina - São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

#### PROJETO DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

- 1- Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?
  
- 2- Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?
  
- 3- Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?
  
- 4- Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?

## APÊNDICE IV

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina - São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

### PROJETO DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

- 1- Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?
  
- 2- Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?
  
- 3- Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?
  
- 4- Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?

## APÊNDICE V

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina - São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

### PROJETO DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

- 1- Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?
  
- 2- Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?
  
- 3- Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?
  
- 4- Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?

## APÊNDICE VI

UNOESC – Universidade Do Oeste De Santa Catarina - São Miguel Do Oeste

Acadêmico: Adelmir Holdefer

Curso De Pós Graduação De Engenharia De Segurança Do Trabalho

### PROJETO DE PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO DE ROCHAS EM CENTROS URBANOS

- 1- Quais os Equipamentos de Proteção individual (EPI's) de segurança são utilizados pelos trabalhadores?
  
- 2- Quais os métodos de segurança utilizados para a execução de serviços de perfuração e detonação de rochas em centros urbanos?
  
- 3- Os profissionais deste serviço utilizam os Equipamentos de Proteção Individual?
  
- 4- Quais medidas de segurança podem ser adotadas para evitar danos nas edificações próximas ao canteiro de obras e quais devem ser as medidas de evacuação da população para a segurança dos mesmos?