

**CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

OPERAÇÃO EM ESPAÇO CONFINADO

Por: Tomás Correia Braga

**Orientador
Ped. Eurídice
Rio de Janeiro
2012**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

OPERAÇÃO EM ESPAÇO CONFINADO

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Máquinas (FOMQ) da Marinha Mercante.

Por: Tomás Correia Braga

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE - EFOMM****AVALIAÇÃO**

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA - _____

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

Prof. (nome e titulação)_____
Prof. (nome e titulação)_____
Prof. (nome e titulação)

NOTA: _____

DATA: _____

NOTA FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo apoio e dedicação que me foi dado.
Aos mestres que me educaram e especialmente a minha Orientadora
Ped. Eurídice, pelo apoio nesta monografia.

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a todos que contribuíram e incentivaram para a minha formação ao longo da vida: família, amigos e mestres.

RESUMO

O objetivo deste estudo é identificar os riscos do trabalho em espaço confinado a bordo de navios mercantes. Pretende-se apontar os riscos do trabalho em espaço confinado, detalhando os equipamentos utilizados, meios de entrada e saída com segurança e a análise psicológica de um trabalhador em situações extremas. A metodologia da pesquisa orientou-se pela pesquisa bibliográfica, exploratória e pelo conteúdo apresentado em palestra na empresa Norsul.

Palavras-chave: espaço confinado, segurança, riscos.

ABSTRACT

The objective of this study is to identify the risks of working in enclosed space aboard merchant ships. It is intended to point out the hazards of enclosed space work, detailing the equipment used, means of entry and exit safely and psychological analysis of a worker in extreme situations. The research methodology was guided by bibliographical research, exploratory and content presented in a lecture at the company Norsul.

Keywords: enclosed space safety risks.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Etiqueta de segurança | 12 |
| Figura 2 – Triângulo do Fogo..... | 14 |
| Figura 3 – Procedimentos de entrada | 17 |
| Figura 4 – Agentes..... | 18 |
| Figura 5 – Detectores multigás..... | 27 |
| Figura 6 – Máscara de Gás | 28 |
| Figura 7 – Equipamentos de Ventilação..... | 29 |
| Figura 8 – Comunicação sem fio..... | 30 |
| Figura 9 – Iluminação | 31 |
| Figura 10 – Alguns tipos de capacetes | 32 |
| Figura 11 – Óculos de proteção..... | 32 |
| Figura 12 – Protetores auriculares..... | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| CAPÍTULO I DEFINIÇÕES | 12 |
| 1.1 Definição de Espaço Confinado | 12 |
| 1.2 Definições Gerais | 13 |
| 1.2.1 Área Classificada | 13 |
| 1.2.2 Atmosferas de Risco | 13 |
| 1.2.3 Atmosfera IPVS | 13 |
| 1.2.4 Atmosfera Pobre | 13 |
| 1.2.5 Atmosfera Rica | 13 |
| 1.2.6 Deficiência de Oxigênio | 13 |
| 1.2.7 Combustão | 14 |
| 1.2.8 Equipamento à Prova de Explosão (Ex d) | 14 |
| 1.2.9 Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) | 14 |
| 1.2.10 Equipamento de Proteção Individual (EPI) | 14 |
| 1.2.11 Equipamento de Proteção Respiratória (EPR) | 14 |
| 1.2.12 Inertização | 15 |
| 1.2.13 Permissão de Entrada e Trabalho (PET) | 15 |
| 1.2.14 Purga | 15 |
| 1.2.15 Supervisor de Entrada | 15 |
| 1.3.16 Vigia | 15 |
| 1.3.17 Zona de Risco | 15 |
| 1.3.18 Zona 0 | 16 |
| 1.3.19 Zona 1 | 16 |
| 1.3.20 Zona 2 | 16 |
| CAPÍTULO II RISCOS DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS | 17 |
| 2.1 - Deficiência e excesso de oxigênio | 17 |
| 2.2 – Exposição aos Agentes | 18 |
| 2.3 – Explosão e Incêndio | 19 |
| 2.4 – Elétrico e Mecânico | 19 |

| | |
|---|-----------|
| <i>CAPÍTULO III AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA</i> | 20 |
| 3.1 Testes Psicológicos | 20 |
| 3.1.1 Avaliação Psicológica e de Potencial | 20 |
| 3.1.2 Procedimentos para aplicação | 21 |
| 3.2 Avaliação Psicológica Aplicada a Trabalhadores em Situação de Confinamento | 21 |
| 3.3 Avaliação a bordo | 22 |
| <i>CAPÍTULO IV RESGATE EM ESPAÇO CONFINADO</i> | 23 |
| 4.1 O Resgate | 23 |
| 4.2 Operações de Resgate | 24 |
| 4.3 Comando do resgate | 24 |
| <i>CAPÍTULO V EQUIPAMENTOS</i> | 26 |
| 5.1 Detector de Gases | 26 |
| 5.2 Explosímetro | 27 |
| 5.3 Equipamentos de Proteção Respiratória | 28 |
| 5.4 Equipamentos de Ventilação | 28 |
| 5.5 Equipamentos de Comunicação | 29 |
| 5.6 Equipamentos de Iluminação | 30 |
| 5.7 Equipamentos de Proteção Individual | 31 |
| 5.7.1 Capacete | 32 |
| 5.7.2 Óculos de segurança | 32 |
| 5.7.3 Protetor Auricular | 33 |
| 5.7.4 Botas | 33 |
| 5.7.5 Luvas | 33 |
| <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i> | 34 |
| <i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> | 35 |

INTRODUÇÃO

O tema de operação em espaço confinado exerce grande importância na qualidade e segurança do trabalho. O problema do estudo situa-se na análise em que as operações marítimas que utilizam gases, componentes de petróleo e derivados, que exigem o uso adequado de equipamentos de segurança, especialmente quando se trata de espaços confinados, denominados como áreas não projetadas para ocupação humana contínua, à qual tem meios limitados de entrada e saída e ventilação precária podendo existir elementos contaminantes perigosos à saúde do trabalhador. Verificamos um número alto de fatalidades relacionadas a este tipo de trabalho, este acidente revela certo despreparo das pessoas que trabalham no interior de ambientes confinados. Isto se mostra especialmente preocupante, dado que toda operação nestes locais deve ser considerada potencialmente perigosa, independente do propósito ou tempo de permanência no seu interior.

CAPÍTULO I

DEFINIÇÕES

1.1 Definição de Espaço Confinado

Um Espaço Confinado é uma área de risco com perigo iminente, os trabalhos nestes locais precisam ser realizados com cautela e com todas as medidas de segurança.

De acordo com a Norma Regulamentadora 33 (norma que tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e o reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços), Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação contínua de trabalhadores, que possua aberturas limitadas de entrada e saída, cuja ventilação natural existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.



Figura 1- Etiqueta de segurança

Fonte: Google imagens

1.2 Definições Gerais

1.2.1 Área Classificada

Área potencialmente explosiva ou com risco de explosão.

1.2.2 Atmosferas de Risco

A atmosfera em um espaço confinado pode ser de extremo risco devido à ausência de movimento natural de ar. Esta característica do espaço confinado pode resultar em: atmosferas com deficiência de oxigênio, atmosferas inflamáveis, e/ou atmosferas tóxicas.

1.2.3 Atmosfera IPVS

Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde: qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou imediato efeito debilitante à saúde.

1.2.4 Atmosfera Pobre

Uma atmosfera pobre é aquela incapaz de entrar em combustão devido à proporção de combustível em relação ao comburente ser muito baixa.

1.2.5 Atmosfera Rica

Uma atmosfera rica é uma atmosfera incapaz de entrar em combustão devido à proporção de combustível em relação ao comburente ser muito alta.

1.2.6 Deficiência de Oxigênio

É quando uma atmosfera apresenta um teor de oxigênio menor que 20,9%. Essas concentrações representam perigo ao homem, podendo causar até a morte.

1.2.7 Combustão

Combustão é uma reação química exotérmica entre uma substância (o combustível) e um gás (o comburente) que liberará calor e luz. A combustão ocorre quando existem no mesmo ambiente: combustível, comburente e calor (fonte de ignição).



Figura 2 – Triângulo do Fogo

Fonte: Google imagens

1.2.8 Equipamento à Prova de Explosão (Ex d)

É todo equipamento que é capaz de suportar a pressão da explosão interna e não permitir que essa explosão se propague para o meio externo.

1.2.9 Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)

São Equipamentos que tem por finalidade proteger trabalhadores expostos a risco.

1.2.10 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

É todo dispositivo de uso individual que tem por finalidade a proteção da saúde e da integridade física do trabalhador.

1.2.11 Equipamento de Proteção Respiratória (EPR)

É o equipamento utilizado por um trabalhador quando este entrar em algum ambiente que contenha uma atmosfera IPVS.

1.2.12 Inertização

Deslocamento da atmosfera existente em um espaço confinado por um gás inerte, resultando numa atmosfera não combustível e com deficiência de oxigênio.

1.2.13 Permissão de Entrada e Trabalho (PET)

Documento escrito que contém o conjunto de medidas de controle que visam à entrada e execução do trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate em espaços confinados e sendo obrigatória a apresentação deste documento para a realização de qualquer trabalho.

1.2.14 Purga

Método de limpeza utilizado em espaços confinados que torna sua atmosfera interior isenta de gases, vapores e outras impurezas indesejáveis através de ventilação ou lavagem com água ou vapor.

1.2.15 Supervisor de Entrada

Pessoa capacitada para operar a permissão de entrada e com responsabilidade para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET).

1.2.16 Vigia

Trabalhador designado para permanecer do lado de fora do espaço confinado sendo responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

1.2.17 Zona de Risco

É a zona onde pode ocorrer a explosão.

1.2.18 Zona 0

Zona na qual uma mistura explosiva está permanentemente presente

1.2.19 Zona 1

Zona na qual uma mistura explosiva podem eventualmente se formar em serviço normal de instalação.

1.2.20 Zona 2

Zona na qual uma mistura explosiva pode aparecer só em caso de funcionamento anormal da instalação (perda ou uso negligente).

CAPÍTULO II

RISCOS DO TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS

Nenhuma decisão de ingresso em um espaço confinado deve ser tomada até que a atmosfera do compartimento tenha sido amplamente testada pelo lado de fora do compartimento e com equipamento de teste do tipo aprovado e que tenha sido recentemente calibrado e verificado para a operação correta.



Figura 3- Procedimentos de entrada

2.1 - Deficiência e excesso de oxigênio

Além da concentração de gases e vapores ser inferior a valores predeterminados, a atmosfera em um espaço confinado deve também conter um mínimo de 19,5% de oxigênio para que seja liberado para trabalho humano, sem a necessidade de utilização de equipamento autônomo ou ar induzido para respiração.

A concentração normal de oxigênio no ar atmosférico é de 20,9%. Concentrações de oxigênio inferiores a 19,5% representam perigo imediato para o homem.

Os teores abaixo de 19,5% podem causar:

- 10-11% A respiração acelera, falta de coordenação, incremento da pulsação, euforia e dor de cabeça.
- 6-10% Náuseas e vômitos, dificuldade de movimentos, perda de conhecimento, falhas mentais, rosto pálido e lábios azuis.
- Menor que 6% A respiração cessa, seguindo de parada respiratória e a morte em minutos.

2.2 – Exposição aos Agentes

- Agentes Químicos – são substâncias que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.
- Agentes Físicos – são as diversas formas de energia a que estão expostos os trabalhadores.



Figura 4- Agentes

Dentre as atividades onde há exposição do trabalhador aos agentes químicos e físicos podem ser citadas: manutenção, inspeção e ate mesmo a construção do espaço confinado.

2.3 – Explosão e Incêndio

Explosão é uma reação química exotérmica em misturas explosivas onde ocorre grande liberação de energia instantânea após a ignição.

O incêndio é uma reação química de oxidação rápida e exotérmica, em que há geração de luz e calor. É dividido em quatro classes:

- Classe A – São os que ocorrem em materiais de fácil combustão.
- Classe B – Líquidos inflamáveis.
- Classe C – Equipamentos elétricos energizados.
- Classe D – Materiais que requerem agentes extintores específicos.

2.4 – Elétrico e Mecânico

Os perigos proporcionados por fatores elétricos e mecânicos em espaço confinado dependem diretamente das atividades desenvolvidas. Atividades como solda elétrica, corte oxi-gás, pintura, esmerilhamento, corte com abrasivo, estão sempre presentes os perigos elétricos ou mecânicos.

É importante também mencionar o risco oferecido pela eletricidade estática no processo de ignição e como medida de proteção mais importante utilizasse o aterramento.

CAPÍTULO III

AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA

A avaliação psicológica é uma função privativa do Psicólogo e como tal se encontra definida na Lei 4119 de 27/08/62 (letra “a”, do parágrafo 1º do artigo 13). Avaliação, em Psicologia, refere-se à coleta e interpretação de informações psicológicas, resultantes de um conjunto de procedimentos confiáveis que permitam ao Psicólogo julgar um comportamento. Aplica-se ao estudo de casos individuais ou de grupos ou situações.

3.1 Testes Psicológicos

Todo o trabalhador designado para trabalhos em espaços confinados deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado e Saúde Admissional (ASO);

Os trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente em trabalhos em espaço confinado devem ser informados, sobre seus direitos, deveres, riscos e medidas de controle;

Não deve ser realizado qualquer trabalho em espaços confinados de forma individual ou isolada.

3.1.1 Avaliação Psicológica e de Potencial

A avaliação psicológica é um procedimento que visa avaliar - no sentido de analisar, compreender, esclarecer - a dinâmica dos processos psicológicos representativos de um indivíduo visando à investigação de traços de personalidade, habilidades e competências profissionais.

Os instrumentos podem ser utilizados nas seguintes situações:

- Avaliação Psicológica para Seleção de Pessoal;
- Avaliação de Potencial para Promoção de Profissionais tornando suas capacidades e potencialidades mais visíveis para colocação em cargos estratégicos;

- Avaliação de Profissionais que precisam exercer atividades que requerem habilidade específicas, alinhadas as práticas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, alinhada com indicações de normas regulamentadoras, em atividades de: trabalho em altura, espaço confinado, operação de máquinas e equipamentos móveis, entre outros;
- Avaliação para análise e Identificação de Potencial;
- Desenvolvimento de Carreira.

3.1.2 Procedimentos para aplicação

1. Entrevista Psicológica;
2. Aplicação de Testes Quantitativos e de Personalidade;
3. Fornecimento de feedback oportunizando aos profissionais autoconhecimento e crescimento pessoal.

3.2 Avaliação Psicológica Aplicada a Trabalhadores em Situação de Confinamento - NR 33

A Avaliação Psicossocial - NR 33 contempla uma avaliação psicológica de aspectos comportamentais, de personalidade, e testes que avaliam a potencialidade do indivíduo em relação a alguma característica pessoal, visando mapear a composição do perfil psicológico do indivíduo em espaço confinado.

A realização de avaliação psicológica como ferramenta complementar de avaliação para o trabalhador que necessite atuar em espaço confinado é uma forma de colaborar para a integridade física e emocional deste e de seus colegas.

Claustrofobia, aerofobia, fadiga e ruído são algumas das situações que podem gerar um estresse emocional ao qual o trabalhador ou resgatista poderá estar exposto durante entradas de longa duração em espaços confinados. Devendo assim ser submetidos à avaliações psicológicas.

Verificado o equilíbrio do trabalhador, os supervisores de trabalhos em espaço confinado, podem ter certeza, que podem contar com trabalhadores para executarem serviços em espaço confinado com segurança.

3.3 Avaliação a bordo

Será avaliada antes da atividade no Espaço Confinado a situação psicológica do indivíduo, pelos membros de sua equipe. Quando constatado alguma irregularidade, esse profissional não poderá entrar e realizar o trabalho. Outro profissional que estiver qualificado e apto para esse serviço assumirá o trabalho.

CAPÍTULO IV

RESGATE EM ESPAÇO CONFINADO

Diante da infinidade de cenários passíveis de acidentes, as empresas deverão implementar dentro do programa de entrada em espaços confinados um protocolo para atendimento de resgate e emergências médicas com equipe especializada e preparada para as ocorrências de remoção e pronto atendimento dos trabalhadores vítimas de acidentes.

4.1 O Resgate

Toda vez em que for realizado algum trabalho em espaço confinado, independente do potencial risco para vida ou a saúde do trabalhador, a equipe de resgate deverá estar, antecipadamente, ciente da execução dos serviços e aposta com todos os seus equipamentos necessários preparados. Um protocolo básico para uma situação de resgate poderia ser resumido nos seguintes tópicos:

- Trabalhar em Equipe
- Avaliação dos riscos
- Equilíbrio entre os recursos disponíveis e a rapidez do tempo de resposta
- Ter sempre uma solução alternativa
- Equipar-se adequadamente
- Garantir a segurança da equipe e de todos os procedimentos de resgate durante a operação

4.2 Operações de Resgate

Existe um modelo sugerido de gerenciamento de uma emergência que envolva um resgate em espaços confinados dividido em 5 fases:

- 1- Preparação;
- 2- Avaliação;
- 3- Pré-entrada;
- 4- Entrada e resgate;
- 5- Término da operação.

4.3 Comando do resgate

Comandar um resgate em espaços confinados requer a delegação de muitas responsabilidades necessárias para o sucesso da operação.

O sistema de comando do incidente é uma estrutura criada para facilitar o gerenciamento de qualquer tipo de emergência e que atravessam todas as fases da operação de resgate. Contudo, ressalta-se que antes de se providenciar um treinamento para um sistema de comando de emergência, é necessário que todos os empregados da empresa envolvidos tenham um claro entendimento de aonde eles se encaixarão no momento do incidente. Sendo assim, a organização do sistema deverá estar estabelecida no lugar devido antes mesmo de se atribuir responsabilidades.

Uma composição ideal mínima para uma equipe de emergência poderia ser:

- **Comandante de Incidente** – Responsável por todos os gerenciamentos do incidente.
- **Chefe de Segurança** – Responsável por desenvolver e recomendar medidas que assegurem a segurança do pessoal e para acessar e/ou antecipar riscos e situações inseguras.

Em uma grande operação, o Oficial de Segurança deve ter um Pessoal de segurança adicional designado às áreas específicas da operação que o relate fatos.

- **Chefe das Operações de Resgate** – Responsável pela coordenação da parte operacional do incidente.
- **Vigia** – Têm muitas das mesmas tarefas do trabalho de acesso; comunicando-se com o time de acesso, monitoramento de ar, rastreamento de principiantes.
- **Responsável pelos equipamentos** – responsável pela ventilação dentro e fora do espaço confinado, responsável pela descontaminação do local, responsável pelos guinchos, trava-quedas, sistemas de remoção, cordas e polias.
- **Resgatistas** – Equipe de entrada. Executa todas as tarefas dentro do espaço confinado como reconhecimento, liberação e imobilização de pacientes.
- **Equipe de Apoio** – Resgatistas prontos para uma entrada imediata caso a equipe de entrada precise de resgate.
- **Líder do Grupo Médico** – Responsável pelo tratamento médico/clínico da vítima.

Muitas operações de resgate em espaço confinado são pequenas por causa do tamanho do ambiente local que o resgate ocorre. Uma pessoa, dependendo da situação, pode assumir tarefas combinadas.

CAPÍTULO V

EQUIPAMENTOS

A realização de uma atividade em espaço confinado, seja para trabalho ou para resgate, acaba se tornando uma tarefa difícil devido às características especiais daquele espaço.

Logo, tão especiais quanto aos locais confinados, os equipamentos a serem utilizados nessas atividades deverão possuir características específicas.

A seguir, os equipamentos mais utilizados para trabalhos em espaços confinados:

5.1 Detector de Gases

É um equipamento utilizado para verificar a inflamabilidade da atmosfera, e ao mesmo tempo mede a concentração de gases em um ambiente confinado. Esse controle deve ser efetuado durante a permanência de um trabalhador no espaço confinado, pois o nível de contaminante ou toxicidade pode aumentar, mesmo que inicialmente pareça ser baixa ou inexistente. Além disso, a deficiência de oxigênio pode ocorrer inesperadamente.

Pode dizer que sua importância é vital para se classificar ou “desclassificar” uma área de risco. É o instrumento pelo qual:

- Determina as características atmosféricas do espaço confinado através de uma leitura direta;
- Determina qual EPI a ser utilizado;
- Determina o equipamento a ser utilizado para áreas classificadas;
- Determina a possibilidade de uso de equipamentos não certificados;
- Determina através de seu alarme a presença de algum gás ou vapor em concentrações IPVS;

O equipamento deve ter os seus sensores testados com um gás padrão que assegure a sua resposta devido à presença daquele gás. É única maneira segura de garantir que os seus sensores estão funcionando perfeitamente.

Normalmente os detectores multigás são preparados para a leitura quanto à presença do Oxigênio, do Gás Sulfídrico, do Monóxido de Carbono e de gases combustíveis.



Figura 5- Detectores multigás

Fonte: Google imagens

5.2 Explosímetro

O Explosímetro Indicador de Gás Combustível detecta e mede concentrações de gases ou vapores combustíveis no ar.

O instrumento pode ser usado diretamente no ambiente em que se está monitorando extraindo amostras de áreas remotas. Para evitar que poeira ou umidade venham penetrar no sistema, um filtro substituível de algodão é colocado na entrada de amostra. Um filtro de carvão pode substituir o filtro normal para ajudar na diferenciação entre gás natural (metano) e vapores combustíveis, tais como gasolina.

5.3 Equipamentos de Proteção Respiratória

É de primordial importância, uma vez que a inalação é um dos principais meios de exposição a agentes químicos tóxicos. Uma das formas de proteger o trabalhador contra a inalação de contaminantes atmosféricos é através do uso de Equipamento de Proteção Respiratória (EPR). Estes equipamentos, conhecidos como respiradores (máscaras), são constituídos por uma peça que cobre, no mínimo, a boca e o nariz, através da qual o ar chega à zona respiratória do usuário, passando por um filtro ou sendo suprido por uma fonte de ar limpa. Os respiradores filtrantes são geralmente compostos de várias camadas de filtros, que retêm certos contaminantes suspensos no ambiente de trabalho



Figura 6- Máscara de Gás

Fonte: Senac

5.4 Equipamentos de Ventilação

O equipamento utilizado para remover o ar contaminado ou suprir de ar fresco o espaços confinados é o ventilador ou insuflador /exaustor, ou seja, possui a dupla função dependendo de qual extremidade estará conectada o duto de ventilação.

As diferenças entre os modelos do equipamento são medidas pelas informações técnicas de cada um como potência, vazão, velocidade de troca do ar, etc.

Os dutos flexíveis são utilizados para direcionar o fluxo de ar do equipamento para o espaço confinado ou do espaço confinado para a atmosfera. Para áreas classificadas o modelo

indicado deve ter motor à prova de explosão e os dutos não poderão produzir nenhuma energia estática.



Figura 7- Equipamentos de Ventilação

Fonte: Zell Ambiental

5.5 Equipamentos de Comunicação

A Comunicação em espaços confinados é uma ferramenta de vital importância. Comunicações rápidas, claras e seguras são essenciais para a proteção dos trabalhadores autorizados.

A comunicação poderá ser visual através de sinais, ou através de rádios, lembrando ainda que todos devam ser intrinsecamente seguros.

Os Métodos de comunicações incluem:

- **Visual:** Requer linha direta de visão entre o vigia e o resgatista.
- **Tátil:** existe e pode permitir que a corda de salvamento propicie um meio de comunicação muito básico (puxões).
- **Sem fio:** possuem as vantagens de acomodar um número ilimitado de usuários, permitirem liberdade de movimento e utilizar os equipamentos de rádio existentes. As desvantagens de um sistema de rádio sem fios para resgate em espaços confinado

incluem: pontos mortos e comunicação intermitente; requer um ajuste fino; interferência de frequência de rádio.

- **Fio rígido:** possui a desvantagem de restrições que os fios provocam, principalmente com relação à locomoção e o acúmulo de fios emolados em outros equipamentos.



Figura 8- Comunicação sem fio

Fonte: Walmart

5.6 Equipamentos de Iluminação

A **NBR 14.787** dispõe que os equipamentos de iluminação também deverão estar disponíveis para entradas em espaços confinados, e que sejam apropriados para uso em áreas potencialmente explosivas.

A **NBR 5.410** recomenda que a iluminação seja em extra-baixa tensão (SELV). Embora certos espaços confinados com uma configuração pequena e que recebam uma boa iluminação natural poderão dispensar o uso de iluminação, sabemos que a maioria dos espaços confinados localizados em áreas industriais possui grandes dimensões e possuem uma iluminação deficiente ou inexistente. Por isso, deve ser sempre previsto o suporte de uma iluminação artificial a prova de explosão, para facilitar o desempenho das tarefas no interior do espaço confinado e para oferecer uma facilidade no abandono do local ou numa eventual situação de resgate.



Figura 9- Iluminação

Fonte: Osha

5.7 Equipamentos de Proteção Individual

Conforme Norma Regulamentadora nº. 6, Equipamento de Proteção Individual EPI é todo dispositivo de uso individual utilizado pelo empregado, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

A empresa é obrigada a fornecer ao empregado, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- Sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças ocupacionais;
- Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- Para atender situações de emergência

Os principais EPI's utilizados são:

5.7.1 Capacete

Utilizado para proteção da cabeça do empregado contra impactos provenientes de queda ou projeção de objetos, queimaduras, choque elétrico, irradiação solar e em trabalho onde haja risco de explosões com projeção de partículas.



Figura 10- Alguns tipos de capacetes

Fontes: MAS

5.7.2 Óculos de segurança

Utilizado para proteção dos olhos contra impactos mecânicos, partículas volantes e raios ultravioletas.



Figura 11- Óculos de proteção

Fonte: MAS

5.7.3 Protetor Auricular

Utilizado para proteção dos ouvidos nas atividades e nos locais que apresentem ruídos excessivos.



Figura 12- Protetores auricular

Fonte: FIOCRUZ

5.7.4 Botas

Podem ser utilizadas para proteção dos pés e pernas contra torção, escoriações, queda de objetos pesados (esmagamento), derrapagens, umidade e agentes químicos agressivos.

5.7.5 Luvas

Podem ser utilizadas para proteção das mãos, braços e punhos contra agentes químicos, biológicos, recipientes contendo óleo, agentes abrasivos e escoriantes, e contra choque em trabalhos e atividades com circuitos elétricos energizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu identificar que os riscos nas atividades ocupacionais relacionadas à operação em espaço confinado, exigindo processos de segurança no trabalho específicos para a segurança do colaborador. Os riscos existentes devem ser superados com o uso e conhecimento das normas de segurança e a gestão de riscos.

Essa operação exige o uso adequado de equipamentos de segurança, especialmente quando se trata de espaços confinados não projetados para ocupação humana contínua. É obrigatório o uso de medidas corretivas, no sentido de manter em níveis reduzidos os riscos potenciais através da norma NR-33 que determina os processos de segurança em áreas confinadas, determinando as responsabilidades de colaboradores e armadores quanto aos riscos ocupacionais, psicossociais e o uso de equipamentos de proteção individual ligados à segurança do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR n. 14.787 Espaço Confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção.** São Paulo: ABNT. 2001.
 - 2- BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR nº18. 20 – Locais Confinados. In: BRASIL. NR nº18 – Norma Regulamentadora das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**– Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.
 - 3- CÉSAR, Mário. **O perigo dos espaços confinados.** Disponível em: <<http://www.clickmacae.com.br/?sec=53&cod=724&pag=coluna>> Acesso em: 15 jun. 2012
 - 4- ISGOT 5. Edição.
 - 5- JORDÃO, Dácio de Miranda. **CE – Espaços Confinados - ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NB.** Entrada em espaço confinado. 2005. Disponível em: <<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/espaco-abnt.doc>> Acesso em: 15 jun. 2012
 - 6 - MINISTERIO DE TRABAJO Y ASSUNTOS SOCIALES. **Trabajos em Espacios Confinados.** Madrid: Instituto Nacional de Seguridade Higiene em El Trabajo. 2005.
 - 7 - PETIT, T; LINN, H. **A Guide to Safety in Confined Spaces.** Washington: NIOSH. Government Printing Office. 1987.
 - 8 - PETROBRÁS N-2637. **Segurança no trabalho em espaço confinado,** Novembro, 2002
- Sites acessados:
- http://www.starbuck.com.br/sebben/artigos_01.php?ID=8 Acesso em: 25 jun. 2012
- http://www.abiquim.org.br/12cong/pdfs/rita_erbes.pdf Acesso em: 23 jun. 2012