

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

OPERAÇÃO EM ESPAÇO CONFINADO

Por:

Simone Dias Pereira

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: Simone Dias Pereira

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 sempre me ajudaram e especialmente a minha Orientadora
Ped. Eurídice, pelo apoio nesta monografia.

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a minha família, amigos e mestres que de contribuíram com a confecção deste trabalho e minha formação profissional.

RESUMO

O objetivo desta monografia é identificar e pontuar os riscos e aspectos importantes do trabalho em espaço confinado a bordo de navios mercantes. Além disso, pretende-se apontar os riscos do trabalho em espaço confinado, detalhando os equipamentos utilizados, meios de entrada e saída com segurança. 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 and point out the risks of working in enclosed space aboard merchant ships. Futhermore, it is intended to point out the hazards of enclosed space work, detailing the equipment used, means of entry and exit safely. The research methodology was guided by bibliographical research, exploratory and content presented in a lecture at the company Norsul.

Keywords: enclosed space safety risks.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	101
CAPÍTULO I CONCEITOS	12
1.1 Conceito gerais	112
1.1.1 Espaço confinado	12
1.1.2 Segurança do trabalho	122
1.1.3 Área classificada	Erro! Indicador não definido.3
1.1.4 Atmosfera Indefinida	123
1.1.5 Atmosfera IPVS	123
1.1.6 Atmosfera Rica e Pobre	123
1.1.7 Deficiência de oxigênio	Erro! Indicador não definido.3
1.1.8 Equipamento de proteção individual	Erro! Indicador não definido.4
1.1.9 Faixa explosiva	Erro! Indicador não definido.4
1.1.10 Permissão de entrada e trabalho	Erro! Indicador não definido.4
1.1.11 Supervisor de entrada	124
1.1.12 Zona 0	Erro! Indicador não definido.4
1.1.13 Zona 1	Erro! Indicador não definido.4
1.1.14 Zona 2	Erro! Indicador não definido.5
1.1.15 Inertização	Erro! Indicador não definido.5
CAPÍTULO II CONTROLE E SALVAGUARDA PARA A ENTRADA	
EM ESPAÇO CONFINADO	16
2.1 Salvaguardas para entrada em espaço confinado	16
2.1.1 Medidas a serem tomadas antes da entrada	17
2.1.1.1 Riscos físicos	18
2.1.1.2 Iluminação	19
2.1.1.3 Ventilação	19
2.1.2 Equipamento de Proteção Individual	20

2.2 Entrada em espaço confinado	21
2.2.1 Treinamento	23
2.2.2 Medidas técnicas de prevenção	23
2.2.3 Procedimentos para serviços em espaço confinado	24
2.2.4 Entrada em espaços confinados com atmosferas suspeitas	25
<i>CAPÍTULO III RESGATE E SALVAMENTO EM ESPAÇO CONFINADO</i>	26
3.1 O Resgate	26
3.2 Principais requisitos para um resgate seguro	26
3.3 Principais profissionais envolvidos no resgate	27
3.4 Fases do resgate	28
3.4.1 Preparação	28
3.4.2 Avaliação	29
3.4.3 Operação de entrada e resgate	32
3.4.4 Término da operação	36
<i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	37
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	38

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

CONCEITOS

1.1 Conceitos gerais

1.1.1 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 humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

1.1.2 Segurança do trabalho

A Segurança do Trabalho é uma área que consiste em técnicas de segurança que tem como objetivo manter a integridade física do trabalhador no seu local de trabalho e evitar danos ocupacionais que venham a causar doenças e prejudicar a capacidade de trabalho do mesmo, buscando as soluções e estratégias através de normas para a eliminação dos riscos de acidentes e desenvolvendo todo um conjunto de medidas para diminuir os acidentes de trabalho.

A Segurança do Trabalho é documentada e formalizada por um conjunto de Normas Regulamentadoras - NRs, que se constituem da legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional no Brasil que visam eliminar ou erradicar as doenças ocupacionais buscando gerar maiores níveis de prevenção.

1.1.3 Área Classificada

Área na qual uma atmosfera explosiva de um gás pode estar presente ou na qual é provável a sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção, instalação e utilização de equipamentos elétricos.

1.1.4 Atmosfera Indefinida

É uma atmosfera que pode estar acima, abaixo ou dentro da faixa de inflamabilidade. O fato de não sabermos ao certo qual é a classificação da atmosfera é muito comum, por isso, devemos, sempre, antes de entrar em um ambiente, verificar o teor de gases tóxicos, de hidrocarbonetos e de oxigênio.

1.1.5 Atmosfera IPVS

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

1.1.6 Atmosfera Rica e Pobre

Uma atmosfera pobre é aquela incapaz de entrar em combustão devido à proporção de combustível em relação ao comburente ser muito baixa, ou seja, há combustível insuficiente na mistura a ponto de não ocorrer a combustão. Uma atmosfera pobre está sempre abaixo do limite inferior de inflamabilidade.

Uma atmosfera rica é uma atmosfera incapaz de entrar em combustão devido à proporção de combustível em relação ao comburente ser muito alta, ou seja, há muito combustível na mistura. Uma atmosfera rica está sempre acima do limite superior de inflamabilidade.

1.1.7 Deficiência de Oxigênio

É quando uma atmosfera apresenta um teor de oxigênio menor que 18%. Essas concentrações representam perigo imediato ao homem, podendo causar até a morte.

1.1.8 Equipamento de Proteção Individual

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

1.1.9 Faixa Explosiva

É a faixa compreendida entre o limite inferior de inflamabilidade e o limite superior de inflamabilidade. Qualquer faísca ou forma de calor faz com que uma atmosfera que sem enquadre nesta faixa exploda.

1.1.10 Permissão de Entrada e Trabalho

É um documento escrito que contém o conjunto de medidas de segurança que visam à entrada e execução do trabalho seguro em espaços confinados. Esse documento também contém medidas de emergência e resgate para espaços confinados e é obrigatória a apresentação deste documento para a realização de qualquer trabalho nos espaços confinados. Além disso, não garante permanentemente a condição de liberação do espaço, algumas práticas preventivas são essenciais para manter as condições iniciais de trabalho.

1.1.11 Supervisor de Entrada

É a pessoa capacitada para operar a permissão de entrada e tenha responsabilidade perante a empresa para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para o desenvolvimento de entrada e trabalho seguros no interior de um espaço confinado.

1.1.12 Zona 0

Zona na qual uma mistura explosiva de gás, vapor ou poeira está permanentemente presente (o estado gasoso no interior de um recipiente ou de um reservatório constitui uma zona "0").

1.1.13 Zona 1

Zona na qual uma mistura explosiva de gás, vapores e poeiras podem eventualmente se formar em serviço normal de instalação.

1.1.14 Zona 2

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

1.1.15 Inertização

Procedimento de segurança num espaço confinado que visa evitar uma atmosfera potencialmente explosiva através do deslocamento da mesma por um fluido inerte. Este procedimento substitui a atmosfera explosiva por uma atmosfera IPVS com deficiência de oxigênio.

CAPÍTULO II

CONTROLE E SALVAGUARDA PARA A ENTRADA EM ESPAÇO CONFINADO

Para entrarmos em um espaço confinado uma série de cuidados e medidas devem ser tomadas para que o trabalho realizado neste local seja seguro, devido ao perigo apresentado pelo mesmo. Os espaços confinados são diferentes uns dos outros, mas seus perigos são muito parecidos. Antes da entrada é necessário que se avalie cada um deles.

2.1 Salvaguarda para entrada em espaço confinado

Estabeleça um plano de emergência e resgate de modo que todos os trabalhadores se tornem consciente de suas responsabilidades e saibam o que fazer se ocorrer um acidente. Próximo ao local de entrada deve haver uma cópia escrita dos procedimentos de operação e resgate enquanto durarem os trabalhos. Os serviços de resgate fora do local de trabalho devem estar informados sobre os perigos nos espaços confinados. O número do telefone de emergência dos serviços de resgate deve ser de fácil acesso.

Os grupos de trabalho no local devem estar equipados de forma apropriada e treinados da mesma forma que as pessoas que ingressam nos espaços com autorização. Devem receber treinamento quanto à utilização de Equipamentos de proteção individual (EPI) e procedimentos de primeiros socorros, incluindo respiração cardiopulmonar. Estes grupos de trabalho devem fazer simulados periodicamente.

O planejamento e a preparação devem ser feitos antes de se iniciar os trabalhos, com o objetivo de evitar incidente. Em caso de um incidente as seguintes medidas devem ser tomadas: Avaliação da cena / Segurança do local; Acionamento do serviço de emergência; Desenvolvimento de um plano de ação; Utilização do EPI adequado e eliminação dos riscos; Efetuar o resgate reavaliando a cena; Desmontar a operação.

As medidas abaixo identificam o que deve ser considerado no planejamento antes da entrada em um espaço confinado:

2.1.1 Medidas a serem tomadas antes da entrada

É responsabilidade de a Companhia estabelecer os procedimentos de segurança para a entrada de trabalhadores em espaços confinados. O Comandante é responsável por assegurar que os procedimentos estabelecidos para a entrada em espaços confinados sejam implementados. O Comandante e o Oficial Responsável são os responsáveis por determinar quando a entrada em um espaço confinado deve ser permitida.

Antes de permitir o acesso ao espaço confinado, o oficial responsável deve assegurar de que:

- Será mantida continuamente ventilação eficiente enquanto o espaço confinado estiver ocupado.
- Iluminação fixa, tal como lâmpadas pneumáticas (lâmpadas energizadas por ar comprimido), estejam preparadas para extensos períodos de entrada.
- Mascara de respiração autônoma aprovada e equipamentos de ressuscitação estão prontos para o uso na entrada do espaço.
- Verificações apropriadas da atmosfera foram executadas;
- Uma lanterna de segurança completamente carregada e aprovada esteja preparada para uso imediato na entrada do espaço.
- Um meio de acesso independente está disponível onde for possível para o uso como meio alternativo de escape em uma emergência.
- Um cinto de resgate, completo com linha da vida, esteja preparado para o uso imediato na entrada do espaço.
- Um membro responsável da tripulação está de serviço permanente do lado de fora do tanque, próximo da entrada, e em contato direto com o oficial responsável. As linhas de comunicação para uso em emergências devem ser claramente estabelecidas e conhecidas por todos os envolvidos.
- O vigia esteja em alerta constante fora do espaço confinado, nas imediações da entrada e em contato direto com o Oficial Responsável.

- Todas as pessoas envolvidas na operação devem estar treinadas para as ações a serem tomadas em caso de emergência.
- Linhas de comunicação estejam claramente estabelecidas e entendidas para todos envolvidos.
- Um cinto de resgate, completo com linha da vida, esteja preparado para o uso imediato na entrada do espaço.
- Verificações regulares da atmosfera devem ser executadas a todo o momento enquanto o pessoal estiver no interior do espaço, e uma completa bateria de testes deve ser realizada em toda área antes de uma nova entrada no interior do espaço após qualquer intervalo no trabalho.
- As pessoas envolvidas nas realizações das tarefas devem assegurar que tais salvaguardas estão implementadas antes da entrada no espaço.

2.1.1.1 Riscos Físicos

- Equipamentos elétricos ou mecânicos: Corte a energia e bloqueie todos os circuitos elétricos; desconecte os equipamentos elétricos antes de realizar qualquer trabalho em espaço confinado.
- Vazamento de vapores: Purgue todo o sistema.
- Queda: Quando em silos com grãos, tanques com talco, areia, alimentos, etc., causam afundamento e, em consequência, asfixia.
- Superfícies úmidas ou escorregadias: As superfícies úmidas podem provocar choques quando o trabalhador utilizar ferramentas, circuitos ou equipamentos elétricos. Podem também provocar quedas.
- Radiação: Podem estar presentes em decorrência do uso de instrumentos medidores de níveis de fontes radioativas ou proveniente da luz ultravioleta emitida pelo arco elétrico quando dos trabalhos de soldagem.
- Ruído: Amplifica-se no interior de um espaço confinado, conforme as características e a acústica deste mesmo espaço. O ruído excessivo ocasiona dano à capacidade auditiva do trabalhador, além de afetar a comunicação dos que ingressarem.
- Efeitos psicológicos: Os trabalhadores que desenvolvem atividades, com frequência, em espaços reduzidos, úmidos e escuros, podem ser afetados, principalmente quando trabalham sozinhos.

- Temperatura: Aguarde que os espaços purgados com vapor voltem à temperatura ambiente para proceder à entrada. Utilize proteção adequada tanto para ambientes quentes quanto para frios.

- Antes da entrada em um espaço confinado é de suma importância verificar a iluminação e os equipamentos utilizados para o controle da ventilação.

2.1.1.2 Iluminação

Todo o serviço executado em espaços confinados deverá ter iluminação adequada. Quando for utilizado um sistema temporário de iluminação num espaço confinado contendo pós, resíduos ou contaminantes combustíveis ou inflamáveis, deverão ser observadas as seguintes exigências:

- Todo o sistema de iluminação deverá ser a prova de explosão.
- Os fios de extensão utilizados para fornecer iluminação temporária deverão ser equipados com conectores ou interruptores aprovados para uso em locais de risco.
- Toda a iluminação temporária e todo equipamento elétrico deverá ser protegido para uso.
- Os aparelhos de iluminação são alimentados por transformador de separação (isolador – extra baixa tensão) iluminação, equipamentos elétricos e acessórios à prova de explosão.

2.1.1.3 Ventilação

A ventilação contínua do espaço deverá ser usada nos seguintes casos:

- 1) Quando os testes iniciais de qualidade do ar tiverem resultados insatisfatórios;
- 2) Quando a ventilação natural não for adequada (por exemplo. um espaço confinado com apenas uma entrada);
- 3) Quando forem introduzidos produtos químicos no espaço para limpeza ou para outras finalidades;

- Deverão ser utilizados ventiladores para ventilar os espaços confinados e estes devem ser aterrados de forma a evitar qualquer tipo de acúmulo de carga estática durante a sua operação.
- Os ventiladores não deverão ser colocados a menos de 1,5 m da entrada do espaço, de forma a evitar que o ar contaminado penetre novamente no ambiente.
- Sempre que possível, os ventiladores de ar devem ser utilizados em conjunto com um sistema de dutos para aumentar a eficácia da ventilação no espaço confinado e para evitar que o ar contaminado penetre novamente no ambiente. Para obter o nível máximo de eficiência, a extremidade do duto deverá ser colocada a uma distância máxima de 0,60 m do fundo do espaço confinado.
- Caso a ventilação sofra uma parada, as Pessoas Autorizadas para a entrada deverão abandonar o espaço imediatamente.
- Não é permitido ventilar espaços confinados com oxigênio, pois aumenta o risco de incêndio e explosão.
- Durante todo o trabalho no espaço confinado deve ser utilizada ventilação adequada para garantir a renovação contínua do ar.

-A empresa deve providenciar o vigia e o supervisor de entrada para que o trabalho seja supervisionado antes, durante e depois de sua execução, e com a realização das suas obrigações, dar a devida segurança para as pessoas que ingressam com autorização.

2.1.2 Equipamento de Proteção Individual

- Roupas de proteção individual devem ser usadas ao acessar um espaço confinado caso o local contenha risco de corrosivos ou caso os produtos químicos levados para seu interior exijam o uso de tais roupas. O tipo adequado será definido pelo Departamento de Segurança do Trabalho, tomando como base os tipos e quantidades de substâncias de risco presentes no espaço confinado.
- Onde exigido, deverá ser utilizado equipamento de proteção respiratória. A proteção respiratória é exigida em situações onde estão presentes materiais particulados e quando o monitoramento da qualidade do ar assim o determinar (isto é: resultados acima do Limite de Tolerância).

- Botas de segurança, capacete de segurança, luvas, e óculos de proteção, lanterna de segurança do tipo aprovado.

É obrigatória a disponibilização dos Equipamentos de resgate em todo acesso ao Ambiente Confinado nos seguintes casos:

- Onde serão executados trabalhos a quente ou haja produtos químicos presentes no interior do espaço;
- Ambientes que exijam o uso de equipamento de respiração autônoma.

- O equipamento de resgate deverá incluir:

- Um cinto de segurança tipo paraquedista e equipamento trava-quedas capaz de manter suspensa uma pessoa na posição vertical;
- No caso de acessos pela parte superior, um sistema de guincho apropriado para resgate de pessoas e ancora adequada para suportar uma carga estática de no mínimo 2.450 kg (5400 lb);
- Proteção contra quedas em espaços com mais de 1,2 m de profundidade e que exijam entrada pelo topo;
- Corda salva vidas.

- O equipamento de resgate deverá ser inspecionado visualmente antes de ser usado quanto ao:

- Desgaste, danos, bolor, mofo ou distorção;
- Tiras com fibras cortadas, quebradas, rasgadas ou raspadas;
- Peças quebradas em fivelas, ganchos e colchetes de pressão. Verifique o correto funcionamento das peças;
- Substitua qualquer equipamento que apresente defeitos.

2.2 Entrada em espaço confinado

A permissão de entrada (permissão de trabalho) por escrito deve estar à disposição de todas as pessoas que ingressarão no espaço confinado, e sua vigência deve estar de acordo com o tempo necessário à realização dos trabalhos.

A permissão deve considerar:

- O espaço
- O propósito do ingresso
- A data e a duração da permissão do ingresso
- O supervisor do ingresso
- Os trabalhadores autorizados e os vigias
- Os perigos do espaço
- Os métodos de isolamento
- O controle das condições de ingresso
- O resultado dos levantamentos iniciais e periódicos.
- Os serviços de resgate ou emergência e a forma de contato com estes serviços
- Os procedimentos de comunicação dos trabalhadores com os vigias
- Os tipos de EPI, dispositivos de recuperação.

A Permissão de entrada e trabalho (PET) tem validade de 24 horas, tendo que ser reemitida após este período. É exigida por lei e executada pelo Supervisor de Entrada (NR-33).

A Permissão de Entrada e Trabalho é válida somente para cada entrada.

A entrada em espaço confinado será cancelada quando a PET expirar ou for removida do local de trabalho, para espaços seguros e de ventilação controlada. No caso de espaços perigosos, a PET será cancelada pelo solicitante, que deverá registrar o nome, a hora, a data e os problemas encontrados.

Recomenda-se o arquivamento das PETs encerradas, Etiquetas de Bloqueio por, no mínimo, um ano após a conclusão dos trabalhos, no departamento de segurança do trabalho. Vale ressaltar que em caso de registro de acidentes do trabalho, em que tenham sido preenchidas Permissões de entrada e trabalho, Etiquetas de Bloqueio, estas deverão ser arquivadas juntamente com o Relatório do Acidente por, no mínimo, vinte anos, no Departamento de Segurança do Trabalho.

2.2.1 Treinamento

Todas as pessoas comprometidas com os trabalhos em espaços confinados, em que a permissão de entrada é requerida, devem passar por rigoroso treinamento. A certificação por escrito deve ser requerida.

Os procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser revistos quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:

- Entrada não autorizada num espaço confinado;
- Identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho;
- Acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;
- Qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;
- Solicitação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) ou da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- Identificação de condição de trabalho mais segura.

2.2.2 Medidas técnicas de prevenção

- Identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas;
- Antecipar e reconhecer os riscos nos espaços confinados;
- Proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos;
- Prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem;
- Impor medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados;
- Avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro;
- Proibir a ventilação com oxigênio puro;
- Manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando ou inertizando o espaço confinado;

- Monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras;
- Utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme, calibrado e protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofrequência.
- Testar os equipamentos de medição antes de cada utilização;

2.2.3 Procedimentos para serviços em espaço confinado

- As atividades em espaço confinado só podem ser realizadas por profissional habilitado e capacitado pelo curso de 16 horas conforme determina a NR-33;
- O funcionário deverá estar apto, comprovado por exames médicos complementares indicados por Médico do Trabalho que assegurem que o funcionário tem condições de realizar os serviços em espaço confinado.
- Ter autorização na folha de permissão de entrada do funcionário;
- Estar ciente de todos os riscos envolvidos e atividades a ser realizada;
- Conhecer os procedimentos e equipamentos de resgate e primeiros socorros;
- Toda atividade deve ser acompanhada por um vigia, também treinado, capacidade e habilitado pelo curso de 16 horas, conforme determina a NR33.
- Efetuar inspeção prévia do local, utilizando medidores de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis.
- Sinalizar e isolar a área de trabalho.
- Instalar equipamento de ventilação (insuflação de ar) no interior do espaço confinado.
- Instalar equipamento de resgate (tripé), devidamente preso ao cinto de segurança do funcionário.
- Utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessário e sempre iniciar a atividade portando equipamentos de comunicação e iluminação.
- Solicitar ao supervisor que desligue a energia elétrica, tranque com chave ou cadeado e sinalize quadros elétricos para evitar movimentação acidental de máquinas ou choques elétricos quando o trabalhador estiver no interior do espaço confinado.
- Manter contato todo tempo com a equipe de segurança que está do lado de fora do espaço confinado.

- É proibido ventilar o espaço confinado com oxigênio, pois este aumenta o risco de incêndio e explosão.
- É proibido fumar, utilizar fósforos, velas ou isqueiros dentro do espaço confinado.
- Objetos necessários à execução do trabalho que produzam calor, chamas ou faíscas devem ser previstos na folha de permissão de entrada.

2.2.4 Entrada em espaços confinados com atmosferas suspeitas

É enfatizado que a entrada em espaços confinados que não foram certificados de estarem seguros para a entrada, deve somente ser considerada em uma situação de emergência, quando alternativas práticas não existirem. Nesta situação altamente perigosa, é essencial que o oficial responsável supervisione continuamente a operação e assegurar-se que:

- A entrada em espaços confinados com uma atmosfera conhecida ou quando se suspeita de que esta não é segura, somente deve ser permitida em circunstâncias excepcionais quando não existem alternativas seguras praticáveis.
- O número de pessoas que entrará no espaço confinado seja reduzido ao mínimo necessário condizente com o trabalho a ser executado.

CAPÍTULO III

RESGATE E SALVAMENTO EM ESPAÇO CONFINADO

3.1 O Resgate

Operações de trabalho rotineiras em espaço confinado já são altamente complicadas e, no caso de um acidente, o resgatista deve estar preparado para enfrentar um ambiente em condições totalmente adversas.

Medidas para proteger os trabalhadores, enquanto eles trabalham em espaços confinados são necessárias, porém mesmo com o melhor esforço as emergências e os acidentes podem ocorrer a qualquer momento e a qualquer um, desde o mais experiente ao mais novato.

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 e pronto atendimento dos trabalhadores vítimas de acidentes. Além de tentar salvar as vidas dos trabalhadores envolvidos, o resgate deve priorizar a salvaguarda da equipe de resgate e dos bens materiais da empresa.

3.2 Principais requisitos para um resgate seguro

Para que haja a salvaguarda da vida da equipe de salvamento e para a conclusão do resgate com sucesso, é necessário que a equipe tome alguns cuidados. Anualmente, segundo dados da NIOSH, cerca de 60 a 70 mortes que poderiam ser evitadas ocorrem em espaço confinado. Dentre elas, aproximadamente 60% ocorrem durante a segunda entrada no espaço confinado, ou seja durante o resgate de um trabalhador.

Devemos lembrar que um resgate considerado com sucesso é aquele onde o acidentado saia da situação de perigo com o menor número de consequências físicas possíveis e a equipe retorna aos seus postos de trabalho sem nenhum acidente.

Os itens a seguir devem ser observados como medidas preventivas de acidentes com conclusão do resgate e segurança para a equipe e acidentado:

- O local onde será feito o resgate deve ser demarcado e deve estar devidamente sinalizado, a fim de evitar entrada de pessoas não autorizadas ao local.
- A ventilação deve ser observada com cuidado. Deve-se manter a ventilação permanente da área, observando se há migração de algum tipo de contaminante para serem tomadas as medidas necessárias.
- Estabelecer as rotas de saídas e de entradas do local para que estas sejam controladas e a equipe de material possa iniciar a montagem do equipamento necessário.
- Eliminar todas as possíveis e reais fontes de ignição do local, designando pessoal responsável pelo controle do risco presente.
- Normalmente é requerido um membro da equipe responsável por cada uma dos itens acima.

3.3 Principais profissionais envolvidos no resgate

O resgate seguro exige uma equipe preparada e bem treinada aos diversos tipos de emergência possíveis. Porém, sabemos que diferentes situações de emergência exigem profissionais diferentes.

Outro ponto importante é a observação do trabalhador envolvido no resgate. Este precisa ter as características de um resgatista, não podendo ser claustrofóbico, deve ter sob controle suas emoções durante os treinos, deve levar a sério os treinamentos, entre outros.

Listaremos os principais profissionais envolvidos no resgate:

- Equipe de resgate: é o pessoal treinado, preparado e designado ao resgate do trabalhador em espaço confinado em situação de emergência. Devem estar utilizando os equipamentos de proteção individual e coletiva sempre que necessário.
- Equipe de apoio: Apoiam a equipe de resgate durante o mesmo. Devem estar munidos dos mesmo EPI's da equipe de resgate.

- Equipe médica: É responsável pelo primeiro atendimento, demais procedimentos médicos e transporte da mesma, assim que ela for retirada do local do acidente.
- Equipe de descontaminação: É responsável pela descontaminação da equipe de entrada após o resgate concluído, dependendo o nível dos contaminantes presentes no local.
- Equipe de proteção respiratória: É responsável pelo controle da ventilação dentro do local, além de designar os sistemas de suprimento de ar primários e secundários necessários à operação.
- Unidade médica: É responsável por monitorar o médico das equipes de apoio e de resgate.

3.4 Fases do resgate

3.4.1 Preparação

- De pessoal: A preparação envolve o treinamento, a capacitação e a equipagem da equipe de salvamento para as situações onde ela é acionada. Os resgatistas devem se sentir preparados para enfrentar uma situação de risco em um espaço confinado.

O mesmo treinamento do pessoal de trabalhos em espaços confinados deve ser imposto ao pessoal da equipe de resgate, além de um treinamento adicional para operações, procedimentos e equipamentos de resgate. Esses requisitos se encontram na NBR-14.787 como obrigatórios.

Além disso, devemos lembrar que os treinamentos realizados em simuladores ou verdadeiros espaços confinados, auxiliam na real visão de quem são os resgatistas. Se estes possuírem claustrofobia, por exemplo, deve-se procurar outras pessoas para tais funções, uma vez que tal fobia não ajudará na hora de um resgate.

- Dos equipamentos: São necessários alguns equipamentos mínimos para uma equipe de resgate ser considerada preparada para estas operações.

Seguem abaixo alguns exemplos de equipamentos necessários para a entrada em espaços fechados:

- Equipamento de ar mandado – um para cada resgatista, um para cada membro da equipe de apoio e um para a vítima;

- Sistema de cascata – um sistema primário para os resgatistas e a vítima e outro secundário para a equipe de apoio;
- Equipamento de imobilização de vítimas compatível para espaços confinados;
- Equipamentos de retirada – Tripés, Davit, guinchos, triway;
- Software – Cordas, cordeletes ou cordins, fitas, straps;
- Hardware – Freios, blocantes, ascensores, polias, mosquetões, ganchos;
- Cintos de segurança – modelo paraquedista;
- Detector de gases – quatro gases: O₂, CO, H₂S e Gases inflamáveis;
- Equipamento de ventilação – Insufladores e exaustores à prova de explosão;
- Lanternas à prova de explosão;
- Equipamento de comunicação intrinsecamente seguro;
- EPI – Compatível para espaços confinados;
- Travas e sinalização de segurança.

- Análise de riscos:

Ainda durante a fase inicial de preparação, a equipe deve realizar um planejamento prévio dos riscos específicos a serem enfrentados que possam interferir nas operações. Esse planejamento também serve na identificação de possíveis locais de resgate.

Dependendo da complexidade da situação, algumas informações serão importantes, como:

A consulta do plano de emergência e controle de descarga de energia;

A consulta dos responsáveis que trabalham nos locais de espaço confinado;

A requisição das PT's;

Identificação de qualquer risco especial ou processos que são necessários;

Identificação de qualquer dificuldade específica, como: acesso, suprimento de ar ou variações extremas nas avaliações.

3.4.2 Avaliação

Também pode ser chamada de plano de ação e se caracteriza por ser a primeira fase operacional de um resgate.

Um processo perfeito de coleta de informação, um planejamento bem coordenado e implantado resulta em uma operação bem sucedida e sem vítimas.

Estabelecimento de um sistema de comando:

É necessário o trabalho em equipe sob o comando de um comandante do incidente. Além disso, todas as tarefas devem estar divididas pelo grupo e a estrutura do grupo deve estar montada o mais rápido possível para o término rápido da ação.

A avaliação é dividida em duas áreas:

Avaliação do cenário: Identifica os riscos e através dela é possível ter uma ideia inicial da situação.

Deve-se levantar e avaliar as seguintes informações que são cruciais para o desenvolvimento de um plano de ação:

- Qual é o problema principal?
- Quantas pessoas estão em risco? Quantas estão feridas?
- Quantas pessoas estão perdidas? Aonde eles foram avistados por último?
- Qual o tipo de espaço confinado?
- Qual a utilização desse espaço confinado?
- O espaço confinado é utilizado regularmente?
- O espaço confinado é uma área de armazenagem?
- Existem riscos na armazenagem dos produtos?
- Existem materiais viscosos ou aquecidos?
- Quais são os possíveis resíduos?
- Existe algum potencial de engolfamento?
- Demais perigos existentes no espaço confinado.
- Elétrico, mecânico ou energia acumulada?
- Quais são os pontos de entrada e de saída?
- Existem múltiplos pontos de entrada?
- Existem pontos de entrada acima ou abaixo do nível do chão?
- Existe alguma outra dificuldade de acesso?

Uma vez levantadas e respondidas essas informações, o planejamento da operação poderá iniciar.

Avaliação dos recursos: Identifica o potencial humano e o aparelhamento. Deve-se identificar os recursos existentes no local e em suas rotas para determinar se serão necessários recursos adicionais.

Além da avaliação propriamente dita, essa fase também inclui a documentação de todas as ações e avaliações realizadas desde o início das operações. São necessárias: a documentação das ações tomadas, as permissões de entradas emitidas, uma narrativa das atividades envolvidas no resgate e as permissões de resgate.

1) Operações de pré-entrada: quando ocorrem as preparações para a entrada no espaço.

-Controle de riscos:

É necessário para a manutenção de um local seguro:

1- Estabelecer zonas de segurança

- Criar uma área demarcada com fita ou outros meios para estabelecer uma área de trabalho onde somente pessoal autorizado é permitido.

2- Estabelecer ventilação geral da área

- Pode ser necessário proporcionar algumas formas de ventilação para a área em geral se ocorrer a migração de um alto nível de contaminante.

3- Designar pontos de entrada/saída

- Decidir onde serão pontos de entrada/saída da operação para que possa ser controlado e a Equipe de Material possa iniciar a montagem dos equipamentos necessários. Se houver a necessidade de múltiplos pontos de entrada, assegure-se da coordenação destes.

4- Eliminar todas as fontes de ignição potencial ou real.

- Isto pode incluir trabalho quente sendo realizado na área, veículos, geradores ou outros equipamentos elétricos. Mantendo a área de resgate segura.

Instrução de pré-entrada: Antes da entrada, cada membro deve ser instruído a cerca das seguintes informações:

1- Cada equipe deve ser informada sobre quais serão suas possíveis tarefas durante a operação.

2- Deve ser direto ao ponto: *“Sua função nesta entrada é localizar a vítima, reportar qualquer condição de aprisionamento e prover cuidados iniciais de salvamento. Não remova a vítima a menos que seja rápido e fácil”*.

3- Cada equipe envolvida na operação deve ser informada dos procedimentos de emergência dentro do espaço, no caso de ocorrência de algum problema com a equipe de resgate.

4- Ferimento falta de ar, etc., podem rapidamente criar um caos. Tenha ciência dos procedimentos de emergência para auxiliar todo pessoal envolvido e fique atento ao que os demais membros estarão fazendo, mesmo que haja uma perda de comunicação.

5- Cada equipe deve providenciar um local de instruções.

- Pode ser executado através da consulta de plantas e mapas disponibilizados durante a fase de avaliação ou através da criação do seu próprio mapa do espaço. Todavia, antes de tudo, lembre-se de que, em alguns casos, você estará entrando em um labirinto no qual não é familiar a você.

6- Durante a entrada, a equipe deve estar ciente do ambiente ao seu redor e estar preparada para relatar em detalhes quando saírem do espaço.

7- Cada equipe deve estar avisada de qualquer limite de tempo imposto a eles.

Uma vez que estas informações são de conhecimento de todos, a equipe de entrada poderá começar seus procedimentos de entrada.

3.4.3 Operação de entrada e resgate:

Envolve a entrada de equipes dentro do local do acidente, o reconhecimento do mesmo, bem como a busca e salvamento dos trabalhadores.

A operação de entrada não deve se iniciar sem que as três fases anteriores do resgate (preparação, avaliação e operação de pré-entrada) estejam concluídas.

Seguem abaixo as responsabilidades de cada membro da equipe de salvamento:

Supervisor do Grupo de Resgate

-Coordenar todos os aspectos de entrada, liberação e remoção do paciente e entrada do pessoal.

Vigia

- Monitoramento atmosférico contínuo e registro das medidas.
- Avaliar as leituras do multigás para assegurar que a ventilação está sendo efetiva, assim como as demais situações que estão ao seu alcance.
- Registro do momento de entrada (horário) e nomes do pessoal de cada equipe de entrada.
- Manter a comunicação constante com as equipes de entrada e retransmitir o status da operação ao Supervisor do Grupo de Resgate.

Equipe de Ventilação

- Monitorar o sistema de ventilação para assegurar que é uma operação contínua.

Equipe de Entrada

- Trabalhar como um time e se comunicar constantemente com relação a todas as ações, táticas e procedimentos pré-definidos.
- Uma ação coordenada reduz tempo, o estresse e aumenta sensivelmente as chances de sobrevivência.
- Garantir uma comunicação adequada com o vigia. Se o vigia não receber um relatório constante sobre o andamento das operações no interior do espaço confinado, ele deverá solicitá-lo.
- Atenção aos dutos de ar e estudar seus movimentos no interior do espaço. Tomar cuidado para evitar se arrastar, bater com os equipamentos ou cortar caminhos. Assim que entrar deve estabelecer sua rota de fuga. Trabalhar em equipe e combinar os movimentos com a equipe.
- Usar uma linha de segurança para Entrada/Saída. Consiste em uma pequena linha (corda) para marcar o progresso e retorno da equipe. Se estiver conectado a uma corda ou a uma linha de ar não será necessária, pois estes servirão como cabo da vida.
- Estar alerta para desníveis no piso, obstáculos, quebra-canelas, etc.
- Estar alerta para os riscos mecânicos, elétricos e de engolfamento.
- Acima de tudo não se desviar do foco de sua missão inicial.

-Uma vez localizada a vítima, comunicar ao vigia. Se o seu resgate pode ser feito rapidamente, faça-o.

Durante as operações de entrada, de acordo com a complexidade da emergência pode ser necessário que se façam várias entradas utilizando mais de uma equipe. Quando isso ocorrer será primordial a troca de informações entre a equipe que está saindo com a equipe que a substituirá na entrada com relação ao seguinte:

- Localização das vítimas e suas condições;
- Algum risco específico o qual se deve estar atento;
- Se a equipe de entrada conseguiu cumprir sua missão inicial;
- Uma atualização na configuração da planta em que se estabeleceram as operações, a medida que surgem novas informações como novos obstáculos, novos riscos, localização das vítimas, etc.;

Uma vez que a vítima foi localizada:

- Coordenar todos os movimentos com a equipe de movimentadores, informando todos os avanços, recuos ou problemas encontrados;
- Tomar o máximo de cuidado com a coluna cervical da vítima;
- Decidir se deve começar a remoção da vítima primeira pela cabeça ou pelos pés;
- Cuidado com o uso de cintas nas vítimas que experimentaram lesões por queimadura.

A pele pode ser puxada durante o processo de remoção;

- Cuidado com a parte inferior do corpo da vítima durante uma operação vertical para assegurar que não esbarre nos objetos dispostos dentro do espaço;
- Ao passar a vítima por pequenas aberturas, assegurar, sempre que for possível, que o pessoal de recebimento/remoção já esteja posicionado ao lado da saída do espaço confinado. Sempre tentar evitar ser bloqueado pela própria vítima durante os movimentos dentro do espaço.

Se isso não for possível, assegurar se dos seguintes procedimentos:

- A equipe de movimentadores deve estar preparada para essa situação, coordenando suas atividades corretamente;
- Quando iniciar a movimentação de macas, isso deve ser feito de forma rápida e sutil, saindo do espaço confinado no menor tempo possível;

- Evitar que a mangueira do ar de linha utilizada pela equipe de resgate e pelas vítimas não esteja sendo apertada ou comprimida de encontro com a borda da abertura, contendo, assim, o fluxo normal de ar respirável.

Equipe de Apoio

- Mantém-se fora do espaço, e preparados para uma entrada imediata caso a primeira equipe de resgate também precise ser resgatada.

Equipe Médica

- A equipe médica deve estar posicionada e pronta para receber as vítimas para cuidados pré-hospitalares.
- Se for exposta a alguma substância perigosa tóxica que requeira FISPQ disponível da mesma, a FISPQ deve ser enviada ao hospital com a vítima.

Equipe de Descontaminação

- Descontaminar se for necessário, qualquer pessoal ou equipamento, assim que saírem do espaço.

Equipe de Suprimento de Ar

- Monitorar continuamente o suprimento de ar respirável.
- Trocar os cilindros de ar respirável se for preciso.
- Requerer o reabastecimento dos cilindros se for preciso.

Unidade Médica

- Permanecem fora do espaço, prontos a providenciarem suporte médico a qualquer pessoal do resgate.
- Desempenha o monitoramento médico quando equipe de entrada sai do espaço.
- Fornece-se a re-hidratação para o pessoal de entrada.

3.4.4 Término da operação:

Após a retirada da vítima e a saída da equipe de resgate do local do acidente, o tempo da saída dos mesmos deve ser registrado todos que participaram da operação devem apresentar seus relatórios contendo no mínimo:

- localização da(s) vítima (s)
- Condição em que esta foi encontrada
- Informações adicionais relacionadas a planta do espaço confinado para registro e inspeções anteriores.

Além da parte documental acima, toda a equipe participante deve ser submetida a uma avaliação clínica, os equipamentos utilizados devem ser inspecionados para identificação de possíveis desgastes e o chefe da operação deve reunir os supervisores e líderes para discussão dos problemas encontrados e suas possíveis resoluções.

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 - MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Portaria n. 202, de 22 de dezembro de 2006.** Aprova a Norma Regulamentadora n. 33 (NR 33) que trata de Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaço Confinado
 - 7 - 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_erbis.pdf Acesso em: 23 jun. 2012
- <http://www.avaliacaopsicologica.com.br/conteudo/avaliacao-psicologica> Acesso em: 20 jun. 2012
- http://www.historicos.dominiotemporario.com/sesmt/instrucoes/IT-SESMT-4.4.6-003d_Espacos_Confinados.pdf Acesso em: 10 jun. 2012
- http://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2008/08/lei_1962_4119.pdf Acesso em: 15 jun. 2012